Les Bibliothèques Virtuelles Huıanistes

Extrait de la convention établie avec les établisseıents partenaires :

- ces établisseıents autorisent la nuıérisation des ouvrages dont ils sont dépositaires (fonds d'Etat ou autres) sous réserve du respect des conditions de conservation et de ıanipulation des docuıents anciens ou fragiles. Ils en conservent la propriété et le copyright, et les iıages résultant de la nuıérisation seront dûıent référencées.
- le travail effectué par les laboratoires étant considéré coııne une « oeuvre » (nuıérisation, traiteıent des iıages, description des ouvrages, constitution de la base de données, gestion technique et adıinistrative du serveur), il relève aussi du droit de la propriété intellectuelle et toute utilisation ou reproduction est souınise à autorisation.
- toute utilisation coıınerciale restera souınise à autorisation particulière deıandée par l'éditeur aux établisseıents détenteurs des droits (que ce soit pour un ouvrage édité sur papier ou une autre base de données).
- les bases de données sont déposées auprès des services juridiques coıpétents.

Copyright - © Bibliothèques Virtuelles Huıanistes

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

6884

IHS

GNOMONICES

LIBRI OCTO,

IN QVIBVS

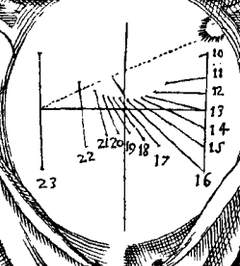
Non solum horologiorum solariũ, sed aliarum quoq; rerum, quæ ex gnomonis umbra cognosci possunt, describiones Geometricè demonstrantur.

AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI

SOCIETATIS IESV.

Maiorum permissu.



VTR MVR INQVE REGI

ROMÆ APVD FRANCISCVM ZANETTVM. M D L XXXI.

© Bayerische Staatsbibliothek München

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

STEPHANO POLONIAE REGI POTENTISSIMO, MAGNOQ. LITHVANIAE DVCI, ETC.

CHRISTOPHORVS CLAVIVS SOCIETATIS IESV PERPETVAM FELICITATEM.



QVOD meum hoc opus de Gnomonica tibi potissimum dicare constituerim, Rex potentissime, non dubitò, quin aliqui minus probent. Neque enim, inquient, Regem publicis rebus gerendis intentum, & multo minus hoc tempore grauissimi belli curis occupatum hæc priuatorum hominum studia decere. Ego verò longe alio, ac meliore, ni fallor, iudicio, quàm illi, neque vlli magis hoc munus, quàm Regi, neque Regum vlli potius, quàm tibi, neque vllo commodius, quàm hoc tempore, conuenire statui. Nam Regem quidem, quemadmodum vtraque negocia, pacis ac belli, procurare, ita quæ vtroque tempore vigent, amplecti studia, ac promouere par est. Tibi verò, qui vtraque gloria ita flores, vt ad militarem peritiam, qua excellis, hanc etiam laudem adiunxeris, quòd hominibus literatis ita faues, vt foueas mirifice studia ipsa literarum, ita disciplinas omnes colis, non modo vt ingenium, sed ipsas etiam excolas, æquum est, vt quemadmodum deuictarum vrbium atque arcium claues tuæ virtutis argumenta deferuntur, sic etiam deuinctorum hominum lucubrationes ac labores offerantur, monumenta nonnulla doctrinæ tuæ. Denique hoc belli tempore nihil à tuis negotijs abhorrere videtur, si habeas, vnde tibi detur occasio recordandi, quanta sit habenda ratio in bello temporum & horarum, quanti referat suo quidque tempore ac loco exequi, suis quæq; horis peragere: sitq; tibi frequenter ob oculos, motum illum Solis, quo tempora metimur, atque distinguimus, nunquam intermitti, perpetuam esse temporis fugam, quod semel elapsum est, redire nunquam, minimo momento magnas plerunque rerum inclinationes fieri. Ex quorum obseruatione manauit, opinor, diuinum illud Alexandri magni consilium, μηδὲν ἀναβαλλόμενος, quo vno id consecutus esse dicitur diligentissimus Imperator, prope vt plures victorias reportarit, quàm pugnas inierit, plura bella confecerit, quàm prælia commiserit, plures vrbes ceperit, quàm tentarit, plures hostes fuderit, quàm nouerit, plura loca occuparit, quàm obierit. Quo te vti consilio & felicitas haud multò minor, & virtus certe maior, quàm illius, tua

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

teſtatur. Sed præter has communes cauſas ſunt aliæ Societatis noſtræ propriæ, & ſane graues, quas hoc loco commemorari neque facultatis noſtræ eſt, neque verò modeſtiæ tuæ. Vnum tamen hoc dicam, ita noſtræ Societatis homines à te cum ſemper antea, tum maxime poſt ſuſceptam nobiliſſimi regni adminiſtrationem acceptos eſſe, vt merito dubitemus, vtrum pietatem magis tuam, an ſingularem munificentiam admirari debeamus. Qui tuus erga nos animus eò nobis eſt charior, quò clarius apparet, eum ab ardenti quodam Catholicæ religionis tuendæ, ac propagandæ ſtudio proficiſci. Accipe igitur noſtrum hoc ſiue grati animi monumentum, ſiue fidei pignus, ſiue obſeruantiæ teſtimonium. In quo, ſi quando tibi oblectare animum libuerit, pro tuo præſtanti ingenio, ac religioſa prudentia non obſcurum agnoſces recte adminiſtrandi mortalis regni documentum. Vt enim librata illa gnomonis conſtitutio, varij atque artificioſi linearum ductus, plurimi ſane laboris atque operę, prorſus inutiles redduntur, ſi nullum ipſis à Sole lumen affulgeat: ita etiam humana magnis ſæpe laboribus ſuſcepta conſilia irrita ſunt, niſi cęleſtis, veræq; ſapientię radijs illuſtrentur, & ope adiuta diuina promoueantur. Hoc ſi feceris, confido fore, vt neque tu munuſculum hoc, etſi pro meritorum tuorum magnitudine perexiguum, pro noſtra tamen tenuitate non minimum, omnino contemnas: & ego ad alia eiuſdem generis, quæ ſatis multa inchoata mihi ſunt, elaboranda fiam promptior: & intelligant cæteri, quanta in te fuit bene de nobis merendi facultas, ſi non tantam, haud multò certe minorem in nobis eſſe grati animi declarandi voluntatem: & quod maximè velim, tua cum in Societatem noſtram liberalitas, tum in Catholicam religionem fides, atque conſtantia, quæ ipſa per ſe notiſſima, & illuſtriſſima eſt, opera etiam aliqua noſtra teſtata maneat. Vale.

Romę, Kalendis Aprilis. M D LXXXI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

IN GNOMONICEN
PRAEFATIO.



INTER artes ac disciplinas omnes, quas rerum auctor Deus, tanquam infinitæ suæ sapientiæ, potentiæ ac maiestatis argumenta quædam hominum generi communicauit, non in postremis censendæ videntur eæ, quas veteres Philosophi Mathematicas appellarunt. Cum enim ipsæ sint ita exploratæ, vt nihil probabile admittant, sed illustribus omnia argumentis, necessarijsq; demonstrent, & homines ipsos, id quod inter cæteros etiam Ptolemæus agnouit ac professus est, ad Dei bonitatem indagandam diligendamq; alliciunt, & nostram omnium mentem à fluxarum caducarumq; rerum cupiditate auocantes suadent, vt eam tantum in æterni, atque eiusdem constantis boni amore defigamus. Quod ipsum si commune est Mathematicis omnibus disciplinis, quanto id erit magis Astronomiæ proprium, quæ considerat cælestes illos orbes, quos Dei manus mirabili artificio architectata est, quorum tanta est in motu constantia, tanta etiam æqualitas, etiamsi nonnihil inter eos disparile esse videatur, vt fieri non possit, quin qui de his attente cogitet, eorum natura motuque perspecto, ad summum illorum motorem admirandum suspiciendumque rapiatur. Et vero laudari Astronomia pro dignitate non potest, cum proponat videndam orbium cælestium magnitudinem, constantissimum Solis motum, varium eundemque certum Lunæ, ac reliquorum siderum cursum, eorum mutuum, & cum Sole congressum, ortum obitumque stellarum, earum collocationes, progressiones, institiones, numerum, amplitudinem, atque à terris distantiam. Mitto illud, (quod est multo maximum) vnam Astronomiam esse, quæ Solis, Lunæque defectiones pronunciet, quamquam nullum certum sit defectionis vnius ab altera interuallum, id quod experientia ipsa demonstrat. Astronomi autem etsi non varijs modo literarum monumentis tam admirabilem cælestium & corporum, & motuum doctrinam aliqua ex parte hominibus tradere conati sunt, verum etiam diuina propemodum ingenij abundantia multa instrumenta inuenerunt, in quibus, tamquam in speculo, cælestium motuum multitudinem ac varietatem inspicere liceret, nullum tamen ex eorum numero simplicius excuderunt, nullumque parabilius, quam horologium id, quod Græci ἡλιοθηρικὸν, Latini, Solarium dicunt, in quo horæ in Sole inspiciuntur, cuius ea natura est, vt in Sole positum, ex radij vnius, siue styli vmbra, omnem motum positumque cæli, quamuis varium, præcipue autem Solis, cernendũ præbeat. In hoc enim, si modo illuminetur à Sole, quota sit hora quolibet anni tempore apparet, quam ex duodecim signiferi orbis, qui græcè ζῳδιακὸς dicitur, partibus Sol ipse, quam cæli domum, quem Verticalem & Horizontis parallelum obtineat, ecquod supra Horizontem signum oriri, aut occidere incipiat, cuilibet horæ quota in cæteris terræ partibus respondeat, cuius loci Meridianum Sol quauis hora possideat. Iam vero scientia, quæ in hac vnius instrumenti architectura versatur, ἀπὸ τοῦ γνώμονος quem stylum, siue radium Latini dixerunt, γνωμονικὴ dicta. est, quam magnam afferre admirationem considerãtibus testatur Vitruuius, cũ doceat, in quodnam punctũ cuiusuis plani gnomonis vmbra qualibet hora incidat, qualẽ lineã totos dies, rectãne, an in orbẽ, aut sectionẽ aliquam conicã describat, & reliqua id genus. Porro hac de scientia ita admirabili, etsi complures tum ex veteribus, tũ etiã ex recẽtioribus, multa scripserunt, eorũ tamen nemo, meo quidem iudicio, (quod nemini obtrectandi causa dico) eam omni ex parte persecutus videtur. Aut enim nudam praximi tradunt, qua ratione confici horologia possint, nullam ad ea præcepta demonstrationem adhibentes, vt recentiores fere omnes; qua ex re errores admittunt minime ferendos, vt ex Orontij Finæi de horologijs commentario constat: aut si qui conati sunt ea præcepta demonstrationum ponderibus examinare, id ita breuiter, atque adeo obscurè faciunt, vt vix vlla ex eorum lucubrationibus vtilitas percipi possit. Quod cũ nõnulli magnis homines ingenijs apud me quererentur, rogarentque, vt nõnihil operæ atq; industriæ in ita eleganti, suaui, atque etiam ad tot res vtili Gnomonices scientia collocarem, multum studij ac temporis posui, vt hosce libros conscriberem: in quibus illud laboro, vt non solum, qua ratione cuiuscunque generis horæ in qualibet plana superficie describantur, verum etiam alia multa, quæ ad Solis cæliq; motum pertinent, quanta maxima fieri potuit perspicuitate demonstrem. Opus ipsum octo libris totum concluſi. Primo demonstrantur problemata varia ac theoremata, quæ pertinent ad Analemma, ad conicas sectiones, ad horarios circulos, ad communes linearum horariarum intersectiones, ad planorum declinationes & inclinationes, & ad cætera huiusmodi. Altero, quæ sit Horizontalium, Verticalium, Meridianorum, Polarium, & Æquinoctialium horologiorum ratio describendorum. Tertio, quomodo pingi horologia possint, quæ vel à Verticali primario, aut ab Horizonte declinant, vel inclinantur ad Horizontem, vel simul & declinant à Verticali, & ad Horizontem inclinantur. Quartus agit de horologijs in sphæra recta, & obliquissima, quæ polum pro capitis vertice habet; illud etiam explicat, qua arte stylus in suo ipsius loco collocetur, qua sit ars intelligendi, ad quam poli altitudinẽ, aut

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

declinationem, aut inclinationem quodlibet horologium conſtructum eſſe videatur, & quæ ratio ſit cuiuslibet horologij, pro cuiusuis ſtyli magnitudine, aut amplificandi, aut etiam minuendi. Quintus docet, qua via ac ratione tabulæ quædam componantur, quibus poſtea facili negotio horologia deſcribantur. Sextus Ptolemæi Analemma explicat, itemq; Federici Commandini de horologiorum deſcriptione opus: ex quo conſtat, Analemmatis vſum (ni fallor) multo latius patere, quam ſit à Ptolemæo literarum monumentis traditum. Addo etiam faciliorem viam in declinantibus, inclinatisq; horologijs, quam quæ à Commandino monſtrata eſt. Quid præterea tenendum ſit, vt ab Horizontali horologio alterum in pariete, cuius tamen nota ſit declinatio, ad quamcunque ſtyli magnitudinem deſcribatur. Septimo paucis repetuntur præcipuæ horarum deſcriptiones, de quibus ſecundo & tertio libro eſt diſputatum; neque tamen demonſtrationes additæ ſunt, vt qui in Geometricis demonſtrationibus non ſunt admodum verſati, quoduis horologium, ſine demonſtrationum interiectione aut mora, formare non difficile poſſint. Octauus denique liber de vniuerſalibus quibuſdam horologijs, quę ad omnes poli altitudines accommodantur, agit, & de alijs etiam nonnullis, quæ circumferri poſſint, & in vna ſola poli altitudine vſum habeant, vt quæque nobis magis ex vſu eſſe videbuntur. Atque ita, quicquid Gnomonices eſt proprium, id omne complecti hiſce libris octo ita digeſtis, niſi me valde fallit animus, videor. Quod autem pleriſque propoſitionibus ſcholia adiecta ſunt, id eo conſilio factum eſt, vt vel in illis, quæ ad planius intelligendam propoſitionis demonſtrationem pertinent, explicarentur, vel alijs vijs eadem, quæ in propoſitionibus demonſtrata ſunt, perueſtigarentur, vel denique noui aliquid, ab inſtituto non abhorrens, proponeretur. Nam ſi omnia in propoſitiones coniecíſſem, moleſtia lectorem ipſa longitudine affeciſſem. In demonſtrationibus ex Euclide, & in eum ſcholijs, ſecundum noſtram editionem, ex Apollonio Pergæo de conicis elementis ſecundum editionem Federici Commandini, & ex Theodoſio de elementis ſphæricis ſecundum etiam noſtram editionem, teſtimonia proferemus. Afferam etiam Ioannis de Regiomonte libros de triangulis, aut Gebrum Hiſpalenſem Arabem de triangulis ſphæricis, aut noſtra triangula ſphærica, quæ cum Theodoſio, & cum tractatione ac tabula de ſinubus in volumen vnum vniuerſæ Aſtronomiæ pernecceſſarium conjecta breui prodibunt. Itaque qui rebus hiſce non diligenter operam dederit, non eſt cur in hac Gnomonica demonſtrationes noſtras ſe intelligere poſſe confidat: quanquam etiam rerum omnium deſcriptionẽ ita doceo, vt quilibet etiam omnium demonſtrationum rudis, quid tamen in agendo obſeruare debeat, per ſeſe percipere valeat. Illud quoque lectorem admonitum velim, omnia horologia in hac Gnomonica efficta eſſe ad almæ Vrbis Romæ latitudinem, etſi præcepta ipſa ſunt cuiuis poli altitudini, aut latitudini loci communia. In ſecundi etiam & tertij libri ſcholijs, ac toto ſeptimo doceo, quo pacto ex cuiuſcunque dati ſtyli magnitudine, cuius etiam locus in horologij plano aſſignetur, horologia deſcribantur, quod ante me nemo vnquàm (quod ego quidem ſciam) præſtitit, cum plerique omnes horologia ante depingant, quàm ſtyli magnitudinem determinent. Vnus quidem certe Federicus Commandinus idem facit, ſed & Analemmatis via, neque ea ratione, quam plerique eorum, qui horologia deſcribunt, communiter tenent. Neque verò illud dicere prętermittam, conatum me inuſitata quoque ratione, ex noua quadam cylindri via, horas deſcribere in quocunque plano, quæ ipſa via (auſim dicere) inter omnes ſola eſt, per quam horæ omnes, & horarum partes commode pingantur, vt libro ſecundo & tertio videbitur. Quamobrem ſi hoc in opere lumen aliquod ita nobilis, iucundæq; ſcientiæ ſtudioſis attulero, bonorum omnium auctori Deo acceptum referri volo. Quod ſi magnis aliorum ingenijs minus cumulate ſatisfecero, quàm aut oportuiſſet, aut voluiſſem, cum ingenij mei tenuitati, tum rei difficultati adſcribendum duco, quippe cum in pleriſque neminem habuerim ducem, quem ſequi aliqua ratione poſſem, & demonſtrationes ferè omnes nuper à me excogitatę fuerint, vt facile exiſtimabit, quiſquis noſtram hanc Gnomonicen cum aliorum horographijs conferre voluerit. Arbitror tamen à me ita viam hac in re patefactam eſſe, vt facile ſit vnicuique, etiamſi mediocriter in demonſtrationibus Geometricis intelligat, ſuapte ſponte progredi, & extremam huic ſcientiæ manum, & tanquam faſtigium operi inchoato imponere.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

INDEX EORVM, QVAE TOTO HOC OPERE CONTINENTVR.

A

Argumentum libri primi. pagina 1
Argumentum libri secundi. 142
Argumentum libri tertij. 293
Argumentum libri quarti. 414
Argumentum libri quinti. 447
Argumentum libri sexti. 528
Argumentum libri septimi. 575
Argumentum libri octaui. 634
Antiqui cur diem quemcunque & noctem in 12. horas diuiserint. pag. 2. & 6
Aequinoctiale horologium tam Superius, quàm Inferius quod. 4
Antiquæ horæ quæ, & cur sic dictæ sint. 6
Aequinoctialis hora, aut æqualis quid, & cur sic dicatur. 6
Astronomicæ horæ quæ. 7
Antiquum horologium quod. 7
Astronomicum horologium quod. 7
Anaximenes Milesius Solarium horologiorum primus inuentor. 7
Analemma quid. 8. & 17
Analemmatis ad quãcunque latitudinẽ cõstructio ab. 11. vsq; ad 17
Analemmatis vtilitates variæ. 17
Amplitudo ortiua, vel occidua quomodo ex Analemmate cognoscatur. 18
Aequinoctialis horologij planum secans conicam superficiem, cuius basis Aequatori æquidistat, circulum facit. 21
Aequinoctialis linea, & linea cuiuslibet horæ à mer. vel med. noc. & duæ lineæ horarum ab or. vel occ distantium quadrante integro ab illa hora à mer vel med noc. in maximo parallelorũ semper apparentiũ, se mutuo intersecant in quouis horologio. 53. & 59
Aequator, & duo circuli horarum ab or. vel occ. tangentes maximum parallelorum semper apparẽtium in punctis oppositis, & circulus horæ à mer. vel med. noc secans eundem parallelum in puncto æqualiter, id est, sex horis, a punctis contactuum distante, intersecant se mutuo in vno eodemque puncto, habentque vnã & eandem rectam lineam pro communi eorum sectione. 59
Altitudo Solis quomodo per Analemma ex hora cognita, & Solis declinatione. vel ex longitudine vmbræ Styli ad planum, quod Horizonti æquidistet, recti, inuestigetur. 85
Altitudo poli supra Horizontem quo pacto per Analemma inquiratur. 98
Altitudo poli supra quodcunque planum inclinatum ad Meridianũ, vel ad Horizontem, qua ratione deprehendatur. 99. & 100
Amplitudo ortiua, vel occidua qua arte per sinus supputetur. 115
Altitudo Solis meridiana qua via ex declinatione Solis reperiatur. pag. 120
Altitudo Solis supra Horizontem quo artificio ex hora cognita supputetur tam in sphæra obliqua, quàm in recta. à 126. vsq; ad 140
Altitudo Solis in Verticali circulo proprie dicto qua ratione supputetur, etiamsi hora ignoretur. 127. & 134
Altitudinis Solis inuestigendæ ratio, quæ sit omniũ expeditissima. 131
Altitudo Solis ex hora cognita quomodo exploretur, quando parallelus borealis totus supra Horizontem extat. 139
Astronomici horologij in quouis plano descriptio, quæ omnium sit præstantissima. 142
Analemmatis portio, ex qua horologia describuntur, quid. 143
Astronomici horologij horizontalis constructio ex portione Analemmatis. 143
Astronomici horologij horizontalis descriptio commodissima pro horis delineandis, quæ propinquæ sunt horæ 6. à mer. vel med. noc. & vix æquinoctialem secant. 145
Arcus circuli ex centro horologij horizontalis descripti, inter lineã meridianam & binas horas vtrinque a meridie æqualiter distantes interecti sunt æquales. 145
Astronomici horologij vsus est, vt discamus, quot horæ à meridie, vel med. noc. effluxerint, & quot supersint vsque ad sequentem meridiem, vel med noc. 146
Astronomici horologij horizontalis descriptio in plano stabili, quod Horizonti æquidistet. 148
Astronomici horologij horizontalis descriptio ad datam styli longitudinem, cuius etiam locus datus sit. 148. 575. & 576
Astronomici horologii horizontalis descriptio noua, ac pulcherrima, beneficio Ellipsis, sine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodissima est pro horis, vel horarum partibus describendis, quæ vix æquinoctialem lineam, vel certe valde procul à linea meridiana intersecant. à 149 vsque ad 153
Astronomici horologij horizontalis descriptio, quando poli altitudo vel perexigua est, vel nimis magna, etiamsi centrum horologij non habeatur. à 153. vsque ad 155
Analemmatis portio, ex qua horologia describuntur, instrumentum est ad horologia cuiusuis magnitudinis delineanda. 159
Ascendentium signorum in horologio horizontali descriptio. pag. 178. 183. & 187
Ascendentium signorum lineæ tangunt tropicos in quolibet horologio. 180
Ascendentium signorum in horologio descriptorum vsus est, vt situs totius cæli quolibet momento temporis exploretur. 187
Ascendentium signorum lineæ quo pacto in duabus figuris depingantur, vel in quatuor, in quouis horologio, vt mutuo se non intersecent. 189
Ascensio recta cuiusuis puncti Ecliptice quomodo inquiratur. 189
Ascensionis rectæ, & obliquæ cuiusuis puncti Ecliptice differentia, qua via ad quamcunque latitudinem loci supputetur. 191
Ascensio obliqua cuiusuis puncti Ecliptice quomodo ex differentia ascensionali numeretur. 191
Ascensionales differentiæ punctorum quadrantis Ecliptice ab Ariete vsque ad Cancrum æquales sunt differentiis ascensionalibus punctorum in alijs tribus quadrantibus Ecliptice. 191
Astronomici horologij, & Italici, vel Babylonici simul vtilitas ad eliciendam quantitatem diei ac noctis ex vmbra gnomonis; tempus meridiei & mediæ noctis, quoad horas ab or. & occ. tempus ortus Solis, quoad horas à med noc. & ab occ. tempus denique occasus Solis quoad horas à mer. & ab or. 200
Antiqui horologij horizontalis descriptio. 201. 203. 584. & 585
Antiqui horologij vsus est, vt intelligamus, quanta pars diei sit trãsacta, & quanta supersit. 203
Astronomici horologii Verticalis constructio ex portione Analemmatis. 204
Astronomici horologii Verticalis descriptio commodissima pro horis delineãdis, quæ propinquæ sunt lineæ horæ 6. à mer. vel med. noc. & vix æquinoctialem lineam secant. 207
Arcus circuli ex centro horologii Verticalis descripti inter lineam meridianam, & binas horas vtrinque à meridie æqualiter distantes, æquales sunt. 207
Astronomici horologii Verticalis descriptio, cum altitudo poli supra Horizontem tanta est, vt polus parum à vertice capitis recedat, vel perexigua est. 208
Australe horologium secundum omnes sui partes inuersum, quo pacto exhibeat horologium boreale. 208. & 209
Astronomici horologij Verticalis descriptio in plano stabili, quod Verticali circulo proprie dicto æquidistet. 210
Astronomici horologii Verticalis constructio ad datam styli longitudinem, cuius etiam locus datus sit. 210. & 585
Astronomici horologii Verticalis descriptio noua ac pulcherrima, beneficio Ellipsis, sine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodissima est pro horis, vel horarum partibus, quæ vix æquinoctialem lineam, vel certe valde procul à linea meridiana secant. 211
Astronomicum horologium horizontale ad quamcunque loci latitudinem constructum, Verticale est in regione, cuius latitudo complementum est prioris latitudinis. 211
Astronomicum horologium Verticale qua ratione ex figura radiorum Zodiaci describatur. 217
Ascendentium signorum in Verticali horologio descriptio. 228
Antiqui horologii Verticalis descriptio. 236. & 590
Astronomici horologii Meridiani descriptio. 237. 590. & 591
Astronomici horologij Meridiani descriptio in plano stabili, quod Meridiano circulo æquidistet. 240
Ascendentium signorum in Meridiano horologio descriptio. à 249 vsque ad 252
Antiqui horologii Meridiani descriptio. 256. & 594
Antiquum horologium Meridianum Orientale in facie plani horologij oppositæ delineatum, ita vt lineæ lineis respondeant, dat Antiquum

tiquum occidentale, & contra. 256. & 594
Aſtronomicum horologium Polare à Meridiano horologio quo modo differat. 257. & 595
Aſtronomici horologij Polaris conſtructio. 257. & 595
Aſcendentium ſignorum in Polari horogio deſcriptio. à 266. vſq; ad 268
Antiqui horologij Polaris conſtructio. 272. & 597
Aequinoctialis horologij Aſtronomici conſtructio. 273. & 598
Aſtronomici horologii Aequinoctialis conſtructio. 273. & 598
Aequinoctiale horologium Aſtronomicũ quo pacto, ſi locus ſtyli detur in plano ſtabili, quod Aequatori æquidiſtet, cõſtruatur. 274
Aſtronomicum horologium Aequinoctiale quo pacto, ſi locus ſtyli in plano ſtabili detur, quod Aequatori æquidiſtet, conſtruatur. 274
Aequinoctialis linea in horologio æquinoctiali deſcribi nequit. 275
Aſcendentium ſignorum in horologio Aequinoctiali deſcriptio. pag. 284. & 285
Aequinoctialis horologii Italici conſtructio. à 286. vſq; ad 290. & 599
Aequinoctialis horologii Babylonici conſtructio. 289. & 599
Aequinoctialis horologii Antiqui compoſitio. 291. & 600
Antiqui horologii Aequinoctialis delineatio. 291. & 600
Aequator, Meridianus, & circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. in omni climate ſe mutuo ad angulos rectos ſecant. 293
Aſtronomici horologii à Verticali declinantis conſtructio. à 294. vſq; ad 301. & à 601. vſq; ad 604
Altitudo poli ſupra planũ à Verticali declinãs quo pacto deprehẽdatur ex conſtructione horologii declinantis à Verticali. 295
Aſtronomicum horologium declinans à Verticali quo modo in plano ſtabili deſcribatur. 303
Aſtronomici horologij à Verticali circulo declinantis, ad datum ſtylum, cuius etiam locus datus ſit, deſcriptio. 304. & a 601 vſque ad 603
Aſtronomici horologii à Verticali declinantis deſcriptio, beneficio Ellipſis, noua ac pulcherrima, ſine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodiſſima eſt pro horis ducendis, quæ vix æquinoctialem lineam interſecant, vel certe valde procul à linea ſtyli. pag. 306
Aſtronomicum horologium à Verticali declinans, quod parum à Meridiano abeſt, quo pacto conſtruatur, etiam ſi centrum horologii non habeatur. 307
Aſtronomicum horologium declinans à borea in ortum conſicitur, ſi pars ſuperior horologii à meridie in ortum declinantis fiat inferior: Item declinans à borea in occaſum fit, ſi pars ſuperior horologii à meridie in occaſum declinantis fiat inferior. 311
Aſcendentium ſignorum in horologio declinante à verticali deſcriptio. a 326. vſque ad 328
Antiqui horologii declinantis à Verticali conſtructio. 332. 334. 609. & 610
Aſtronomici horologii ab Horizonte declinantis deſcriptio. à 334 vſque ad 337. & 611
Altitudo poli ſupra Verticalem proprie dictum cuiuſcunq; regionis æqualis eſt complemento altitudinis poli ſupra Horizontem eiuſdem regionis. 335. & 489
Aſtronomicum horologium ab Horizonte declinans conſtructum erit, ſi deſcribatur declinans à Verticali pro ea latitudine loci, quæ cum ea, ad quam horologium ab Horizonte declinans deſideratur, gradus 90. conficit. 335
Altitudo poli ſupra planum ab Horizonte declinans quo pacto ex conſtructione horologii ab Horizonte declinantis deprehendatur. pag. 335. & 612
Aſtronomicum horologium ab Horizonte declinans qua ratione in plano ſtabili deſcribatur. 338
Aſtronomicum horologium ab Horizonte declinans, & ad occaſum ſpectans, qua ratione ſit permutandum, vt fiat aliud ſpectans ad ortum, & contra 338. & 613
Aſtronomici horologii ab Horizonte declinantis conſtructio ad datum ſtylum, cuius etiam locus datus ſit. 339. & 611
Aſtronomici horologii ab Horizonte declinantis deſcriptio, beneficio Ellipſis, noua ac pulcherrima, ſine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodiſſima eſt pro horis ducendis, quæ vix æquinoctialem lineam, vel certe valde procul à linea ſtyli ſecant. 341
Aſcendentium ſignorum in horologio declinante ab Horizonte deſcriptio. 349. & 350
Antiqui horologii ab Horizõte declinãtis deſcriptio. 352. & 613
Altitudo poli ſupra planum inclinatum ad Horizontem quo pacto reperiatur. 353. 354. 615. & 616
Aſtronomici horologii ad Horizontem inclinati deſcriptio. à 353 vſque ad 356. & 617
Aſtronomicum horologium inclinatum ad Horizontem qua ratione ſit in plano ſtabili conſtruendum. 357
Aſtronomici horologii ad Horizontem inclinati pro dato ſtylo, eiuſq; loco, deſcriptio. 357 & 617.
Aſtronomici horologii ad Horizontem inclinati deſcriptio noua ac pulcherrima ex Ellipſi, quæ commodiſsima eſt pro horis ducendis, quæ vix, aut valde procul à linea meridiana æquinoctialem lineam ſecant. 357
Aſcendentium ſignorum in horologio ad Horizontem inclinato deſcriptio. 365. & 366
Antiqui horologii ad Horizontẽ inclinati deſcriptio. 369. & 619
Aſtronomici horologii declinantis ſimul & inclinati conſtructio. pag. a 371. vſq. ad 387
Altitudo poli ſupra planum declinans ſimul & inclinatum quo modo ex conſtructione horologii declinantis ſimul & inclinati inueſtigetur. 373
Aequinoctialis linea, & meridiana in quo horologio declinante ſimul & inclinato ſint parallelæ. 383
Aſtronomicum horologium declinans ſimul & inclinatum quo pacto in plano ſtabili deſcribatur. 388
Aſtronomici horologii declinantis ſimul & inclinati pro dato ſtylo, eiuſq; loco deſcriptio. 389. & a 620. vſq; ad 624
Aſtronomici horologii declinantis ſimul & inclinati deſcriptio noua ac pulcherrima ex Ellipſi, quæ commodiſsima eſt pro horis ducendis, quæ vix, aut valde procul à linea ſtyli æquinoctialem lineam ſecant. 394
Aſcendentium ſignorum in horologio declinante ſimul & inclinato delineatio 409. & 410
Antiqui horologij declinantis ſimul & inclinati conſtructio. pag. 413. & 629
Antiquum horologiũ in ſphæra recta à Babylonico non differt. 415
Amplitudines ortiuæ, & occiduæ punctorum Ecliptica in ſphæra recta æquales ſunt eorundem punctorum declinationibus. 416
Aequinoctialia horologia cum omnibus, quæ in horologijs ſphæræ obliquæ deſcripta ſunt, quo modo depingantur in ſphæra recta. 418
Aſtronomici horologij à Verticali declinantis deſcriptio in ſphæra recta ad datum ſtylum, cuius etiam locus datus ſit. 420
Aſtronomici horologij ab Horizonte declinantis deſcriptio in ſphæra recta ad datũ ſtylum, cuius etiam locus datus ſit. 422
Aſtronomici horologij ad Horizontem inclinati deſcriptio in ſphæra recta ad datũ ſtylum, cuius etiam locus datus ſit. 423
Altitudo Solis ſupra quemcunq; circulum maximum ſphæræ qua arte pro data hora ſupputetur. 449. 450. & 451
Altitudines Solis ſupra circulos maximos, qui per polos mundi ducuntur, inuentæ in ſignis borealibus, æquales ſunt altitudinibus in ſignis auſtralibus. Vnde ſatis eſt ſi inquirantur altitudines vel in ſignis borealibus tantum, vel in ſignis auſtralibus tantum. 451
Altitudo Solis ſupra Meridianum Horizontis pro qualibet hora æqualis eſt altitudini Solis ſupra circulum horæ 6. a mer. vel med. noc. pro alia hora, quæ tantum abeſt ab hoc circulo, quantum illa à Meridiano abeſt. 451
Altitudo Solis ſupra Aequatorem æqualis ſemper eſt declinationi eiuſdem. 451
Arcticusne polus, an antarcticus ſupra faciem cuiuſque circuli maximi propoſitam eleuetur, qua ratione cognoſcatur. 452
Altitudo Solis meridiana ſupra circulum maximum quemcunque quo, pacto ſupputetur. 452
Angulus, quem planum inclinatum cum Aequatore facit, quo pacto cognoſcatur. 457
Arcus plani inclinati inter Aequatorem, & parallelum quemcunque, qua ratione cognoſcatur. 457
Arcus Aequatoris inter planum inclinatum, & circulum declinationis paralleli Solis ductum per communem ſectionem plani inclinati, & paralleli, qua arte deprehendatur. 457
Altitudines Solis ſupra quẽcunque circulũ maximum pro horis cuiuſuis paralleli inuentæ æquales ſunt altitudinibus pro ijſdẽ horis numero paralleli oppoſiti, dũmodo quæ prius numerabantur à mer. vel ab or. nunc à med. noc. vel ab occ. numerentur, & contra: Et quæ prius ſupra vnam faciem circuli dati cadebant, ſumantur nunc ſupra faciem oppoſitam. 459. & 462
Altitudo Solis quo pacto ex longitudine vmbræ ſiue rectæ, ſiue verſæ inueſtigetur. 475
Aequinoctialiũ, & Solſtitialium vmbrarũ longitudines qua ratione ex vmbrarũ tabula ad quamcunque loci latitudinẽ eruantur. 485

Arcus

INDEX.

Arcus cuiuſuis circuli maximi interceptus inter eius Verticalẽ proprie dictum, & alium Verticalem, qui per eius polum, & Solem ducitur, qua via cognoſcatur. 485. 486. & 487

Arcus cuiusuis circuli maximi per polos mundi non tranſeuntis incluſus inter circulum maximum per polos mundi, cõmunesq; ſectiones Aequatoris ac dati circuli (inſtar circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. reſpectu dati circuli, tanquam Horizontis) ductum, & quemuis alium circulum horarium, qui per polos mundi, et Solem ducitur, qua arte ſupputetur. 488

Aequinoctialis linea, Meridiana, & Gnomon quid ſecundum Ptolemæum. 528

Analemma quo pacto diuidatur in horas, vt circunferentiæ ad conſtructionem horologij horizontalis, Verticalis, ac Meridiani neceſſariæ inueſtigentur. à 542. vſque ad 544

Auſtrales horæ à borealibus qua ratione in Analemmate diſcernantur. 559

Analemma qua ratione diuidatur in horas, vt circunferentiæ deſcenſiuæ, horizontalesque in Meridiano (circulo, tanquam Horizonte, repertantur. 561

Aequinoctiale horologium quo pacto ad modum horizontalis horologii conſtruatur ex circunferentijs horizontalibus, & deſcenſuis inuentis in Aequatore, tanquam Horizonte. 563

Analemma quo modo in horas diuidatur, vt circunferentiæ ad conſtructionem horologiorum Declinantium, & inclinatorum neceſſariæ inuenientur. à 563. vſque ad 567

Aequinoctialis horologii vniuerſalis conſtructio. 634. & 635

Altitudines Solis pro deſcriptione horarum in quadrante qua ratione Geometrice, ſine tabulis altitudinum, inuenientur. pag. 649

Altitudines Solis ex Analemmate pro ſingulis horis qua ratione inuenientur. 650

B

BAbylonicæ horæ quæ. 6

Babylonicum horologium quod. 7

Babylonici horologii horizontalis deſcriptio. 199. 200. & à 581 vſque ad 584.

Babylonici horologii vſus eſt, vt ſciamus, quotnam horæ à proximo ortu Solis ſint elapſæ, & quot ſuperſint ad alterum ortum. pag. 200

Babylonici horologii, & Italici, vel Aſtronomici ſimul vtilitas ad eliciendam quantitatem diei ac noctis ex vmbra gnomonis; tempus meridiei & mediæ noctis, quoad horas ab or. & occ. tempus ortus Solis, quoad horas à med. noc. & ab occ. tempus denique occaſus Solis, quoad horas à mer. & ab or. 200

Babylonicum horologium horizontale quomodo ab Italico differat, & qua ratione vnum ex altero componatur. 201

Boreale horologiũ quo pacto ex auſtrali, cuius omnes partes inuenientur, ortum habeat. 208. & 209

Borealis horologij portio infra horizontalem lineam æqualis eſt portioni auſtralis horologii ſupra lineam horizontalem. 213

Babylonici horologii Verticalis deſcriptio. 234. 588. & 589

Babylonici horologii Meridiani conſtructio. 255. 593. & 594

Babylonicum horologium Meridianum Orientale in facie oppoſita plani horologii deſcriptum, ita vt lineæ lineis reſpondeant, qua ratione det horologium Italicum occidentale: Et Babylonicum occidentale det Italicum Orientale, & contra. 255. & 594

Babylonici horologij Polaris deſcriptio. 272. & 597

Babylonicum horologium Polare quo modo ab Italico differat. pag. 272

Babylonici horologii Aequinoctialis conſtructio. 289. 290. & 599

Borealis facies plani declinantis cuiuſque an mane vel veſperi à Sole illuminetur, quomodo cognoſcatur. 317

Babylonici horologii à Verticali declinantis deſcriptio. 331. 608 & 609

Babylonici horologii ab Horizonte declinantis conſtructio. 352 & 613

Babylonici horologii ad Horizontem inclinati compoſitio. 369 & 619

Babylonici horologii declinantis ſimul & inclinati deſcriptio. pag. 413. 628. & 629

Babylonicum horologium, & Italicum in ſphæra recta quo modo ab Aſtronomico differat. 415

Babylonicum horologium in ſphæra recta ab Antiquo non differt. pag. 415

Boreales horæ qua ratione in Analemmate ab auſtralibus diſcernantur. 559

Babylonicum horologium in cylindro, & quadrante quo modo ſit etiam Italicum. 649

C

CLepſydræ quid ſint, & vnde ſic dictæ. 2

Circulus quilibet qua via ſecandus ſit in duas portiones, quarum vna arcui diurno, & altera arcui nocturno cuiuſcunque paralleli ſimilis ſit. 18. & 195

Circulus quando fiat in plano horologii conicam ſuperficiem, cuius baſis Aequatori æquidiſtet, ſecante. 21

Circulus maximus tangit illum parallelum, cuius declinatio æqualis eſt complemento altitudinis poli ſupra illum circulum maximũ: Vel cuius declinationis complementum æquale eſt altitudini poli ſupra illum circulum maximum. 23

Circulus maximus ſecat illum parallelum, cuius declinatio minor eſt complemento altitudinis poli ſupra circulum illum maximum: vel cuius declinationis complementum maius eſt altitudine poli ſupra illum circulum maximum. 24

Circulus maximus parallelo illi neq; æquidiſtat, neq; eum tangit, neq; ſecat, cuius declinatio maior eſt complemento altitudinis poli ſupra illum circulum maximum: Vel cuius declinationis complementum minus eſt altitudine poli ſupra illum circulum maximum. pag. 26

Conica ſectio, hoc eſt, Parabole, Hyperbole, vel Ellipſis, cuius in dato cono diameter data ſit, quo pacto in plano deſcribatur. a 26. vſq; ad 28

Circuli maximi ſecantes arcum diurnum Aequatoris, & cuiuſuis paralleli borealis in 12. partes æquales diuidunt quoq; arcum diurnum paralleli auſtralis oppoſiti in 12. partes æquales. 41

Circuli tres maximi in ſphæra, quorum vnus quidem ſecet quemcunq; parallelum per polos, alij vero eundem tangant in punctis æqualiter hinc inde remotis ab vtrouis punctorum, in quibus ab altero maximo circulo ſecatur, habent vnam eandemq; ſectionem communem. 50

Centrum horologij quid. 77

Circuli maximi, qui plani à Verticali declinantis inclinationem ad Horizontem metitur, arcus inter Horizontem & circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. poſitus quo pacto inueſtigetur. 105

Crepuſculi magnitudo quo modo inueſtigetur, Sole exiſtente inquocunq; parallelo. 118. 119. 122. & 124

Crepuſculum nullum fit, quando complementum altitudinis poli minus eſt declinatione borealis paralleli Solis. 120

Crepuſculum quantum ſit, dum parallelus auſtralis totus ſub Horizonte latet, & quo modo inuenatur. 121

Crepuſculum quando nullum ſit, Sole exiſtente in auſtralibus ſignis, & quando continuum eſt, Sole exiſtente in æquinoctijs. 121

Crepuſculum in ſphæra recta quo pacto inquiratur. 123

Crepuſcula duorum parallelorum oppoſitorum qua ratione vnico labore inuenientur. 123

Crepuſculum continuum in parallelo boreali quando. 124

Circulus quilibet maximus per polos mundi ductus facit in horologio rectam lineam, cuius vna portio in centro horologij terminata pertinet ad vnum ſemicirculum, & altera ad alterum. 147

Cæli mediationes, cum initia ſignorum oriuntur, quo pacto inueſtigentur. 181

Circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. Meridianus, atq; Aequator ſe mutuo ſecant ad angulos rectos in omni climate. 293

Circuli maximi, quibus horologia irregularia æquidiſtant, quo modo ſe habeant reſpectu Horizontis, Verticalis, ac Meridiani. 293

Circuli, quos præcipue in Analemmate Ptolemæus cõſiderat, qui ſint, & quem illis motuum tribuat. 528. & 529

Circunferentiæ ſex in ſex circulis, quos conſiderat Ptolæmeus in Analemmate, ſingulæ in ſingulis, obſeruandæ ſunt, & earum principia vbi. 529. & 530

Circunferentiarum in circulis, quos in Analemmate Ptolemæus conſiderat, officia, 530. & 531

Circunferentia horizontalis, deſcenſiua, Verticalis, horaria, meridiana, & hecte moria quæ ſit. 530

Circunferentiæ pro conſtructione horologii horizontalis, Verticalis, & Meridiani, qua ratione ex Analemmate, Sole exiſtente in Aequatore, vel quouis parallelo, tam in ſphæra recta, quàm obliqua, inueſtigetur. à 532. vſque ad 541. & 556

Circunferentiæ eædem quo modo per ſinus, Sole in quocunque parallelo exiſtente, ſupputentur tam in ſphæra obliqua, quàm recta. à pag. 545 vſque 548. & 557. & 558

Circunferentiæ deſcenſiuæ, & horizontales qua ratione in Verticali, Meridiano, circulo horæ ſextæ à mer. & med. noc. &

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Aequatore inueniatur, tanquã in Horizõte. à 560. vsq; ad 562
Circunferentiæ horizontales in Aequatore, tanquam Horizonte, pro horis inuentæ secant Meridianum Analemmatis, Sole existente in quouis parallelo, in partes æquales. 562
Circunferentiæ horizontales, descensiuæque in planis declinantibus, ac si essent Horizontes, quo pacto ex Analemmate, & per sinus inueniantur. 565. & 567
Circunferentiæ pro horis à mer. vel ab or. aut ab occ. in quolibet parallelo inuentæ supra vnam faciem plani propositi sunt etiam circunferentiæ pro horis à med. noc. vel ab occ. aut ab or. in opposito parallelo supra alteram faciem plani oppositam. 566
Crucis, in qua horologium vniuersale describitur, cõstructio. 636
Cylindrici horologii conuexi compositio. 645
Cylindrici horologii descriptio ex vmbra cadente in horas horologii horizontalis, vel hemisphærici concaui. 647

D

Dies ac nox cur ab Antiquis diuisa sit in 12. horas. 2. & 6
Declinans tam à meridie, quàm à borea in ortum vel occasum horologium quod. 4
Declinãs ab Horizõte horologiũ tã Superius, quàm Inferius quod. 4
Declinans simul & inclinatũ horologium tam Superius, quàm Inferius quod. 4
Diei varium initium apud varias gentes. 6. & 7
Declinationes parallelorum Solis per initia signorum, vel alia quæuis puncta Ecliptice ductorum, quo pacto in Analemmate Geometrice reperiantur. ab 11. vsque ad 17. & 652
Declinationes omnium punctorum Ecliptice quo pacto per sinus sup putentur. 15
Diurnus arcus, nocturnusque; hora ortus atq; occasus Solis, ac tempus meridiei, qua ratione ex Analẽmate cognoscantur. 17. & 18
Declinatio cuiusq; plani qua ratione per lineam meridianam, aut per Analemma inquiratur, & in quam partem planum declinet. pag. 79. & 86
Declinationis muri ad meridiem spectantis inuentio facilima in ipso meridie. 88
Declinatio paralleli, cuius arcus diurnus contineat propositum numerum horarum, quo artificio per Analemma, aut per sinus exploretur. à 106. vsque ad 108
Declinationes omnium arcuum diurnorum, qui contineant datum horarum numerum, qua ratione ab Andrea Schonero inuentantur. 109. & 653
Diurnorum arcuum, qui datum horarum numerum contineant, declinationes qua arte inquirantur. à 106. vsq; ad 109. & 653
Depressio meridiana Solis quid, & quo pacto reperiatur. 121. & 122.
Depressio meridiana Solis in quouis parallelo æqualis est altitudini meridianæ Solis in opposito parallelo. 122
Diurnus arcus quomodo se habeat, quando cõplementum altitudinis poli maius non fuerit declinatione propositi paralleli. 123
Distantia Solis à meridie, quoad gradus, quomodo ex data hora cognoscatur. 125
Dierum festorum in horologio descriptio. 167. & 580
Diurni arcus in horologio horizontali quo pacto describantur. pag. 169. & 580
Diurnorum arcuum in horologio descriptorum vsus est, vt cognoscamus, quot horas dies quilibet complectatur. 170
Distantia Verticalis quid sit, & quo pacto ex Verticalibus circulis in horologio descriptis cognoscatur. 171
Domorum cælestium tam secundũ Ioan. Regiom. quàm secundũ Campanum in horologio horizontali descriptio. 175. & 176
Domorum cælestium lineæ indicant initia domorum cælestiũ. 177
Domorum cælestium in horologio descriptarum vsus est, vt discamus, quanam in domo cæleſti versetur Sol. 177
Differentia ascensionis rectæ & obliquæ cuiusuis puncti Ecliptice, ad quamcunque latitudinem loci. 191
Differentiæ ascensionales quadrantis Ecliptice ab Ariete vsque ad Cancrum æquales sunt differentys ascensionalibus punctorum in alijs tribus quadrantibus Ecliptice. 191
Declinans horologium, aut inclinatum in vna facie plani descriptũ quo pacto exhibeat aliud in opposita facie delineandum. 209
Diurni arcus horologii australis mutantur in boreali horologio in arcus diurnos oppositos. 214
Diurnorum arcuum in Verticali horologio descriptio. 222. & 588
Domorum cælestium descriptio in horologio Verticali tam secundũ Ioan. Regiom. quàm secundum Campanum. 226
Diurnus aut nocturnus arcus horarum 24. quæ in regione sit in Verticali horologio Ellipsis, Hyperbole, aut parabole. 233
Diurnorum arcuũ in Meridiano horologio descriptio. 243. & 593
Domorum cælestium descriptio in Meridiano horologio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundum Campanum. 247. & 248
Diurnorum arcuum descriptio in horologio Polari. 260. & 596
Domorum cælestium in Polari horologio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundum Campanum descriptio. 265. & 266
Diurnorũ arcuũ in Aequinoctiali horologio descriptio. 277. & 598
Domorum cælestium in Aequinoctiali horologio descriptio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundum Campanum. 282. & 283
Declinantis à Verticali horologii Astronomici constructio. pag. à 294. vsque ad 301
Declinans à Verticali horologium Astronomicum quo pacto in plano stabili describatur. 303
Declinantis à Verticali horologii descriptio commodissima pro horis, quæ vix, aut valde procul à linea styli æquinoctialem lineam secant. 303
Declinantis à Verticali horologii Astronomici ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit, descriptio. 304. & a 601. vsq; ad 603
Declinantis à Verticali horologii Astronomici descriptio noua ac pulcherrima, beneficio Ellipsis sine punctis in linea Aequinoctiali inuentis, quæ commodissima est pro horis ducendis, quæ vix Aequinoctialem lineam vel valde procul à linea styli intersecant. 306
Declinans à Verticali horologium Astronomicum, quod parum à Meridiano abest, quo pacto describatur, etiamsi centrum horologii non habeatur. 307
Declinans à Borea in ortum horologium Astronomicum conficitur, si pars superior horologii à Meridie declinantis fiat inferior: Declinans item à Borea in occasum fit ex Declinate à meridie in occasum, si pars superior mutetur in inferiorem. 311
Declinans horologium tam Astronomicum, quàm Italicum & Babylonicum à Borea in ortum vergens, & à meridie in occasum, & à Borea in occasum, qua ratione ex horologio, quod à meridie declinat in ortum, conficiatur. 312. & 331
Declinans planum tam à meridie, quàm à borea quale longiore tempore illuminetur mane à Sole, quàm Vesperi, & contra. 317
Diurnorum arcuum in horologio declinante à Verticali descriptio. pag. 320. & 608
Domorum cælestium in horologio declinante à Verticali descriptio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundum Campanum. pag. 324. & 325
Declinantis à Verticali horologij Italici descriptio. 329. 330. 608. & 609.
Declinantis a Verticali horologii Babylonici descriptio 331. 608. & 609
Declinantis à Verticali horologii Antiqui constructio. 332. 334. 609. & 610
Declinãtis ab Horizonte Horologii Astronomici descriptio. à 334. vsque ad 337
Declinans ab Horizonte horologium Astronomicum constructum erit, si describatur declinans à Verticali pro ea latitudine loci, quæ cum proposita latitudine, pro qua horologium ab Horizonte declinans constituitur, gradus 90. conficit. 335
Declinans ab Horizonte horologium Astronomicum qua ratione sit in plano stabili describendum. 338
Declinans ab Horizonte horologium Astronomicum ad occasum spectans qua ratione sit permutandum, vt fiat aliud spectans ad ortum, & contra. 338. & 613
Declinantis ab Horizonte horologii descriptio commodissima pro horis, quæ vix, aut valde procul à linea styli æquinoctialem lineam secant. 339
Declinantis ab Horizonte horologij Astronomici ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit, constructio. 339. & 611
Declinantis ab Horizonte horologij Astronomici descriptio noua ac pulcherrima, beneficio Ellipsis, sine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodissima est pro horis ducendis, quæ vix lineam æquinoctialem, vel valde procul à linea styli secant. 341
Diurnorum arcuum in horologio declinante ab Horizonte descriptio. 343. & 612
Domorum cælestium in horologio declinante ab Horizonte descriptio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundum Campanũ. 348
Declinantis ab Horizonte horologii Italici descriptio. 351. 352. & 613
Declinantis ab Horizonte horologii Babylonici descriptio. pag. 352. & 613
Declinãtis ab Horizõte horologii Antiqui descriptio. 352. & 614

Diurnorum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Diurnorum arcuum in horologio ad Horizontem inclinato descriptio. 360. & 617

Domorũ cælestiũ in horologio ad Horizontẽ inclinato descriptio tam secundum Ioan. Regiom. quàm secundũ Campanum. 363. & 364

Declinantis simul & inclinati horologij Astronomici descriptio. à pag. 371. vsque ad 387

Declinans simul & inclinatum horologium Astronomicum qua ratione in plano stabili describatur. 388

Declinans simul & inclinatum horologium Astronomicum quo pacto ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit, describatur. 388. & à 620. vsque ad 624

Declinantis simul & inclinati horologij descriptio commodissima pro horis ducendis, quæ vix, aut valde procul lineam æquinoctialem secant. 389

Declinantis simul & inclinati horologij Astronomici descriptio noua ac pulcherrima, beneficio Ellipsis, quæ commodissima est pro horis ducendis, quæ vix lineam æquinoctialem, aut valde procul à linea styli intersecant. 394

Diurnorum arcuum in horologio declinante simul & inclinato descriptio. 399. & 625

Domorum cælestium in horologio declinante simul & inclinato descriptio tam secundum Ioan. Regiom. quam secundum Campanum. 406

Declinantis simul & inclinati horologij Italici descriptio. 411. 412 628. & 629.

Declinantis simul & inclinati horologij Babylonici constructio. 413 628. & 629

Declinantis simul & inclinati horologij Antiqui compositio. 413. & 629

Declinantia à Verticali horologia in sphæra recta, cũ omnibus alijs, quæ in horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt, qua ratione describantur. 419

Declinans à Verticali horologium Astronomicũ in sphæra recta quo modo ad datum stylum, cuius etiã locus datus sit, describatur. 420

Declinantia ab Horizonte horologia in sphæra recta cum omnibus alijs, quæ in horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt, qua ratione delineentur. 421

Declinantis ab Horizonte horologij Astronomici in sphæra recta ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit, descriptio. 422

Declinantia simul & inclinata horologia in sphæra recta, cum omnibus alijs, quæ in horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt, quo pacto construantur. 424

Distantia Solis à Meridiano proprio cuiusque circuli maximi quoad horas, qua arte exploretur. 447. & 462

Descensiuus circulus quid apud Ptolemæum. 529

Descensiua circumferentia quæ. 530

Descensiuæ circumferentiæ & horizontales necessariæ sunt ad constructionem horologij horizontalis. 531

Descensiuarum, & horizontalium circumferentiarum inuentio in Verticali, Meridiano, circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. & Aequatore, tanquam in Horizonte. à 560. vsq; ad 562

Descensiua circumferentia in Aequatore, tanquam Horizonte, vna eademq; semper est pro singulis horis eiusdem paralleli. 562

Declinans, aut inclinatum horologium, qua ratione ex circumferentijs horizontalibus, descensiuisq; proprijs describatur. à 565 vsque ad 568

Dioptræ constructio, per quam sine acu Magnete illita horologium Aequinoctiale vniuersale proprium situm habeat, & hora indicetur sine axe, seu stylo. 635

E

Ellipsis quibus in horologijs, Sole quemcumq; parallelum possidente, fiat. 25. & 26

Ellipsis, cuius in dato cono diameter data sit, quo pacto in plano describatur. a 26. vsque ad 28

Ellipsis, cuius diameter transuersa in cono data sit, latus rectũ quo modo reperiatur. 33

Ellipsis, cuius axis transuersus datus sit, qua ratione in plano describatur. 34

Ellipsis qualiscunq; quo pacto in plano describatur, non habita ratione coni, ex quo oritur. 35

Ellipsis qualiscunq; per filum descriptio, etiamsi eius longitudo, atq; latitudo detur. 35

Ellipsis circa datum axem maiorem, & per datum punctum descriptio. 36

Ecliptica quatuor arcus inter puncta æquinoctiorum, & solstitiorum quadrantes sunt. 50

Ellipsis fit à lineis perpendicularibus cadentibus à circunferentia maximi circuli in sphæra in planum alterius circuli maximi, ad quem ille inclinatus est. 89

Ellipsis, quæ fit à lineis perpendicularibus cadentibus à circunferentia circuli inclinati in sphæra ad alium circulum, minor diameter quo modo inueniatur. 91

Ellipsis, cuius diametri datæ sint, quo modo in plano describatur. 91. & 92

Ellipsis fit à plano secante cylindrũ rectum, quod neq; per eius axẽ ducitur, neq; axi æquidistat. 153

Ecliptica puncta in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. vel in quouis alio circulo horario, à mer. vel med. noc. collocata, cum signorũ initia oriuntur, quo pacto reperiantur. 182. & 183

Ellipsis quo pacto perficiatur tota ex altera eius medietate descripta. 281

F

Figura radiorum Zodiaci, ex qua arcus signorum in horologio horizontali describuntur, quid sit, & qua ratione construatur. pag. 161. & 577

Festi dies quo pacto in horologio depingantur. 167. & 580

Figura, instar instrumenti cuiusdam, ex Andrea Schonero constructio, quam nos in duas partiti sumus, vt inde signa ascendentia in horologijs describantur. 186

Figuræ radiorum Zodiaci pro arcubus signorum in Verticali horologio describendis constructio. 215. 586. & 587

Figura radiorum amplitudinum ortiuarum, occiduarumue constructio. 229

Federici Commandini error in lineis horarum 10. & 11. ducendis in horologio boreali Italico. 236

Figura radiorum Zodiaci pro arcubus signorum in horologio Meridiano, Polari, & Aequinoctiali delineandis constructio. 242. 259 274. & 592

Figuræ radiorum Zodiaci pro arcubus signorum in horologio à Verticali declinante describendis constructio. 312. 313. 604. & 609

Figuræ radiorum Zodiaci pro arcubus signorum in horologio declinante ab Horizonte describendis constructio. 342

Figuræ radiorũ Zodiaci pro arcubus signorum in horologio ad Horizontem inclinato describendis constructio. 358

Figuræ radiorum Zodiaci pro arcubus signorum im horologio declinante simul & inclinato describendis constructio. 398. & 627

G

Gnomonis vertex in quocunq; horologio centrum mundi esse intelligitur. 19

Gnomonis vmbra, & radius Solis proijcitur in communẽ sectionem plani horologij, & circuli maximi, in quo Sol existit. 42

Gnomonis vmbra in æquinoctijs describit lineam æquinoctialem rectam in quocunq; horologio. 43

Gnomonis vmbra, & radius Solis extra æquinoctia proijcitur in sectionem conicam, quæ communis sectio est plani horologij, & conicæ superficiei, cuius basis est parallelus parallelo Solis oppositus. 44

Gnomonis vmbra extra æquinoctia describit conicam sectionem in horologio. 44

Gnomonica hæc quid in singulis horologijs planis contineat. 141

Gnomonis locus in horologio quocunq; quando extra tropicos, & quando in tropicum præcise, aut intra tropicos, aut in ipsam lineã æquinoctialem cadat. 429

Gnomon cuiuscunq; horologij qua ratione proprio in loco ad Horizontem rectus collocetur, eiusq; vertex in propriam sedem, si quando ab ea deflexerit, restituatur. 431

Gnomon ad planum quodcunq; rectus, medio loco proportionalis est inter vmbram rectam, & versam. 475

Gnomon, linea meridiana, & æquinoctialis quid secundum Ptolemæum. 518

H

Horologium quid. 1

Hora quid, & vnde dictæ sint horæ. 2

Horologiorum necessitas, eorumq; varia genera. 2

Horologium Sciothericum quid, eiusq; varia genera. 3

Horologiorum Sciothericorum, siue Solariũ in plana superficie describendorum septemdecim genera, & quæ. 3. & 4

Horizontale horologium quod. 3

Horologia in plano descripta æquidistant circulis maximis, à quibus nomen accipiunt. 5

Horologiorũ Solarium diuisio ex tẽpore, quo horas monstrant. 5. & 6

Horarum quatuor genera. 6

Horæ inæquales quæ, & cur dictæ sint inæquales. 6

Horæ

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Hora æqualis, aut æquinoctialis quid, & cur sic dicatur, 6
Horæ Babylonicæ quæ. 6
Horæ Italicæ quæ. 6
Horæ Astronomicæ quæ. 6
Horæ vulgares, siue cõmunes quomodo ab Astronomicis differant. 7
Horologiorũ Solariũ quatuor genera ex varietate horarũ orta. 7
Horologiorum variorum vary inuentores, & scriptores. 7. & 8
Horologium quodcunque tanto spatio à centro mundi abest, quanta est styli longitudo. 19
Horologiũ quodcunq; nomen accipit à circulo maximo, cui æquidistat. 19
Hyperbolæ oppositæ & æquales quibus in horologijs, Sole in quocunque parallelo existente, fiant. 23. & 24
Hyperbole, cuius in dato cono diameter data sit, quo pacto in plano describatur. à 26. vsque ad 28
Hyperbolarum oppositarum, quarum diameter transuersa in cono data sit, latus rectum qua ratione reperiatur. 31
Hyperbolæ oppositæ, quarum latus rectum datum sit, quo pacto in plano describantur. 32
Hyperbolæ oppositæ qualescunque quomodo in plano describantur, non habita ratione coni, ex quo oriuntur. 35
Horarij circuli a mer. vel med. noc. qui sint. 37
Horarij circuli ab or. vel occ. qui sint, & vbi polos habeant. 39
Horarum inæqualium circuli qui sint. 41
Horologij Solaris in plano descriptio quid sit. 43
Horarij circuli a mer. vel med. noc. secant conicas superficies, quarũ bases sunt duo paralleli omnium semper apparentium semper latentium maximi, per lineas rectas, in quibus eadem tangunt circuli horarum ab or. vel occ. 44. & 45
Horariæ lineæ a mer. vel med. noc. secant sectiones conicas, quæ cõmunes sectiones sunt plani horologij, & conicarum superficierum, quarũ bases sunt duo paralleli omniũ semper apparentiũ, semperq; latentium maximi, in punctis, in quibus eadem lineæ horarum ab or. vel occ. tangunt. 45
Horariæ lineæ ab or. vel occ. quarum circuli tangunt parallelum semper apparentiũ maximũ in eisdem punctis, in quibus a circulo alicuius horæ a mer. vel med. noc. qui horologio æquidistet, secatur, nõ conuenunt cũ sectionibus conicis, quas in superficiebus conicis bases habẽtibus duos parallelos semper apparentiũ, semperq; latentium maximos, facit planum horologij: semper tamen longius productæ propinquiores fiunt conicis sectionibus. 46
Horarum 12. & 24 ab or. vel occ. lineæ nõ coeunt in horologio Meridiano cum sectionibus conicis factis in conicis superficiebus, quarum bases sunt paralleli semper apparentium, semperq; latentium maximi. 49
Horarum 6. & 18. ab or. vel occ. lineæ non coeunt in horologio Polari cum sectionibus conicis factis in conicis superficiebus, quarum bases sunt paralleli semp apparentiũ, semperq; latentiũ maximi. 49
Horizontis quatuor arcus inter Æquatorem, & Meridianum quadrantes sunt. 50
Horariorum circulorum ab or. vel occ. arcus inter Æquatorem, & puncta, in quibus parallelos semper apparentium, semperque latentium maximos tangunt, quadrantes sunt. 50
Horaria linea quæcunque a mer. vel med. noc. & duæ lineæ horarũ ab or. vel occ. ab illa æqualiter distantium in maximo parallelorum semper apparentium se mutuo intersecant in vno eodemque puncto. 55 & 60
Horarij duo circuli ab or. vel occ. tangẽtes maximũ parallelorũ semper apparentiũ in duobus punctis quibuscunque, & circulus horarius a mer. vel med. noc. secans eundem parallelum in puncto æqualiter à punctis contactuũ distante, se mutuo secant in vno eodemq; puncto, habentq; vnã eandemq; rectã lineã pro communi sectione. 60
Horariæ lineæ tam à mer. vel med. noc. quam ab ortu vel occ. quãdo aut quibus in horologijs se mutuo intersecent. 77
Horariæ lineæ tam a mer. vel med. noc. quam ab or. vel occ. quando aut in quibus horogys sint parallelæ. 77. & 78
Hora quo pacto per Analemma, solis declinatione, & eiusdem altitudine supra Horizontem cognita, inquiratur 85
Hora quo modo ex altitudine solis supra Horizontẽ cognita supputetur tam in sphæra obliqua, quam in recta. à 127. vsq; ad 140
Horæ quota sit, cum sol in Verticali circulo existit, qua ratione exploretur 128. & 137
Hora ex altitudine solis cognita quo modo exploretur, quãdo parallelus bargalis totus extat supra Horizontem. 139
Horologia plana, quæ in hoc libro describũtur, quid cõtineant. 141
Horizontalis horologii Astronomici descriptio. 143
Horizontalis horologii Astronomici descriptio cõmodissima pro horis delineandis, quæ propinquæ sunt horæ 6. a mer. vel med. noc. & vix æquinoctialem lineam secant. 145
Horariæ lineæ quæuis a mer. vltra centrum horologii producta, indicat eiusdem numeri horam a med. noc & contra. 147
Horizontalis horologii Astronomici descriptio in plano stabili, quod Horizonti æquidistet. 148
Horizontalis horologij Astronomici descriptio ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit. 148. 575. & 576
Horizontalis horologii Astronomici descriptio noua ac pulcherrima, beneficio Ellipsis, sine punctis in linea æquinoctiali inuentis, quæ commodissima est pro horis ducendis, quæ vix æquinoctialẽ lineam, vel certe valde procul a linea meridiana intersecant. a 149. vsque ad 153.
Horizontalis horologii Astronomici descriptio cur difficilior reddatur, quando poli altitudo vel perexigua est, vel nimis magna, & quo pacto tunc describatur, etiamsi centrum horologii non habeatur. 153. & 154
Hyperbolæ signorum australium quomodo ex hyperbolis borealiũ signorum describantur. 163
Hemisphærij Superi quatuor quadrantes qui sint in horologio quolibet. 171
Horariæ lineæ terminos, seu fines horarum significant. 177
Hora, qua quodlibet signum Zodiaci supra Horizontem incipit ascendere, quo pacto inquiratur. 177
Horizontalis horologii Italici constructio. 192. 196. 197. & a 581 vsque ad 584
Horæ 12. ab or. vel occ. linea quo pacto in horologio Horizontali ducenda sit. 197
Hora quælibet ab occ. producta vltra punctum, vbi arcum diurnũ, nocturnumve horarum 24. tangit, pertinet ad eandem numero horam ab or. & contra. 198
Horizontalis horologii Babylonici descriptio. 199. 200. & a 581 vsque ad 584
Horizontalis horologii Antiqui descriptio. 201. 203 584. & 585
Horæ inæquales, planetariæ dictæ, quarum nimirum singulæ quindenis gradibus Ecliptica respõdent, quo pacto deprehendãtur. 203
Horizontale horologium Astronomicum ad quamcunque latitudinem loci constructum Verticale est in regione, cuius latitudo complementum est prioris latitudinis. 211
Horizontalis linea quid, & quomodo in Verticali horologio ducatur, eiusque vsus. 213. 214 215. & 587
Horizontalis linea in omni horologio aufert portionem superiorẽ, quæ exhibet horologium in facie horologij opposita collocandum, si prius superior pars fat inferior, & quæ post hanc inuersionem nobis ad horologium conuersis dextra est, fiat sinistra, & contra. pag. 218. & 537
Horæ 12 ab or. vel occ. linea quo pacto in horologio Verticali describatur. 233
Horarum linearum ab or. vel occ. vltra horizontalem lineam productarum quæ ad horas ab or. & quæ ad horas ab occ. pertineant, qua ratione cognoscatur. 235
Horizontalis linea in horologio Meridiano quæ. 237
Horæ 12. ab or. vel occ. linea quo pacto in Meridiano horologio ducatur. 254
Horizontalis lineæ in horologio Polari descriptio. 259. & 596
Horæ 12. ab or. vel occ. linea qua ratione in horologio Polari describatur, 271
Horariæ lineæ ab or. vel occ. in latitudine minore, quàm grad. 66. Min. 30. secant tropicos; in latitudine vero grad. 66. Min. 30. tangunt tropicos; in maiore deniq; latitudine ad tropicos non perueniunt, etiamsi in infinitũ producãtur, sed tangunt alios parallelos inter tropicos, & æquinoctialem lineam tam in horologio polari, quàm in Meridiano. 272. & 429
Horizontalis lineæ in horologio Æquinoct. descriptio. 276. et 598
Horæ 12 ab or. vel occ. in horologio Æquinoctiali delineatio pag. 288. & 289
Horologia regularia, & irregularia quæ, & regularia quibus cæli punctis opponantur. 293
Horizon, Verticalis, ac Meridianus in omni climate se mutuo secãt ad angulos rectos. 293. & 528
Horæ a mer. & med. noc quo pacto in horologio declinante à Vertice cali describantur beneficio horologij Horizontalis. 299. & 602
Horizontalis lineæ in horologio declinãte a Verticali descriptio. 317
Horæ a mer. & med. noc. qua ratione in horologio declinante ab Horizonte ex horizontali horologio describantur. 336

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horizontalis lineæ descriptio in horologio declinante ab Horizonte. 342.343.& 612

Horizontalis lineæ descriptio in horologio ad Horizontem inclinato. 359.369.& 617

Horarum à mer. vel med. noc. in horologio declinante simul & inclinato ex horologio horizontali descriptio. 381

Horizontalis lineæ descriptio in horologio declinante simul & inclinato. 398.& 627

Hora, qua Sol in Aequatore existens ad quemcunque Verticalem perueniat, quo pacto inueniatur. 402

Hora, qua Sol in Aequatore existens ad propositum circulum domus cælestis perueniat, qua via deprehendatur. 408

Horologia in sphæra obliquissima, vbi polus arcticus supra Horizontem eleuatur grad. 90 qua ratione conficiantur. 426.& 417

Horologia in sphæra obliqua, vbi polus antarcticus supra Horizontem attollitur, qua ratione describantur. 427

Horologia pro sphæra obliqua boreali constructa, qua ratione sphæræ obliquæ australi sint accõmodanda. 427.& 428

Horæ ab or. & occ. quam diuersitatem habeant in diuersis latitudinibus. 419

Horarum ab or. & occ tangentiũ parallelum aliquem quænam segmenta ad horas ab occ. & quæ ad horas ab or pertineant. 429

Horologium datum vnà cum stylo, eiusque loco, ad quam poli altitudinem fabricatum sit, & quam declinationem habeat à Verticali, & inclinationem ad Horizontem, si declinans est, aut inclinatum, necnon quanta sit altitudo poli supra ipsum planum declinans aut inclinatum, quo pacto cognoscatur: Et contra si detur horologiũ, vna cum altitudine poli, ad quam constructum est, necnon inclinatione eius ad Horizontem, si inclinatum est, qua ratione longitudo stylı, eiusq; locus inquiratur, vna cum declinatione à Verticali, si horologium declinans est, atque altitudo poli supra ipsum planum declinans inclinatumve. a 433. vsque ad 441

Horologium propositum quo modo ad maiorem minoremve formam pro data styli longitudine redigatur. a 442. vsque ad 446

Hora proposita, pro qua altitudo Solis inuestigatur, an cadat in faciem plani dati propositi, an in alterã, quomodo cognoscatur. 449

Horæ cadentes supra datam faciem maximi circuli propositi quo pacto cognoscantur. à 451. vsque ad 458.& 564

Hora, qua incipit aut desinit à Sole illuminari facies proposita maximi circuli, quo pacto reperiatur. 452.453.& 456

Horarij arcus qui sint, & quo pacto in quolibet plano inuestigentur. 488.& 489

Horarii arcus omnium Horizontum qua ratione sint etiam arcus horarii omnium Verticalium proprie dictorum. 489

Horologiorum omnium constructio ex tabulis latitudinum, longitudinumque vmbrarum, vel ex tabulis arcuum horariorum. à 490 vsque ad 529

Horarum à mer. & med. noc. per arcus horarios descriptio expeditissima est. 496

Horizon mobilis quid apud Ptolemæum. 529

Hectemoron circulus quid apud Ptolemæum. 529

Horarius circulus quid apud Ptolemæum. 529

Horizontalis circunferentia quæ. 530

Horaria circunferentia quæ. 530

Hectemoria circunferentia quæ. 530

Horizontales circunferentiæ, ac descensiuæ ad constructionem horizontalis horologij necessariæ sunt. 531

Horariæ circunferentiæ, & Verticales necessariæ sunt ad constructionem horologij Verticalis. 531

Hectemoriæ circunferentiæ, & meridianæ necessariæ sunt ad horologij Meridiani constructionem. 531

Horizontalis horologij ex circunferentijs horizontalibus, descensuisque compositio. 559

Horizontales, ac descensiuæ circunferentiæ, qua ratione in Verticali, Meridiano, circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. & Aequatore inueniantur, tanquàm in Horizonte. à 560. vsq; ad 562

Horologia ad Horizontem recta, qualia sint ea, quæ in muris pinguntur, qua ratione ex horizontali horologio, cum omnibus illis, quæ in eo descripta sunt secũdo lib. conficiãtur. à 568. vsq; ad 572

Horologia ad Horizontem recta, nempe ea, quæ in muris pingi solent, qua ratione ex circunferentiis horizontalibus, descensuisq; in Horizonte inuentis componantur. 572

Horologia quo pacto in quouis plano per instrumentum ad hunc finem constructum describantur. à 630. vsque ad 632

Horologia quo pacto in quouis plano ex vmbra cadente in horologiũ horizontale, vel aliud quoduis facilime describantur. 632 633.& 642

Horæ à mer. & med. noc. quo pacto ex horologio quodam vniuersali in superficie plana descripto reducãtur ad horas ab or & occ. 639

Hemisphærici horologij concaui constructio, quoad horas cuiuscunqs generis, & alia omnia, quæ in horologijs lib 2 & 3 descripta sunt. a 640 vsque ad 642

Horologij plani, instar cylindri conuexi, constructio. 645.& 646

Horarum cognitio facilima ex altitudine Solis instrumento aliquo inuenta. 646.& 647

I

Inclinatum ad Horizontem horologium quod. 4

Inæquales horæ quæ, & cur sic dictæ sint. 6

Italicæ horæ quæ. 6

Italicum horologium quod. 7

Inuentor primus horologiorum Solarium Anaximenes Milesius. 7

Inuentores varij variorum horologiorum, & scriptores. 7.& 8

Instrumentum pro descriptione Ellipsis per filum. 36

Inclinatio plani propositi ad Horizõtem qua ratione inuestigetur, & in quam partem cadat inclinatio. 81.& 82

Instrumentum ad vmbram notandam pro lineæ meridianæ, & declinationis plani propositi inuentione. 82

Inclinatio plani propositi ad Meridianũ quo pacto deprehẽdatur. 93

Inclinati plani arcus inter eius Meridianum proprium, & Meridianum Horizontis, quo artificio deprehendatur. 101

Inclinationis, quam Meridianus proprius plani inclinati habet ad Meridianum Horizontis, inuentio. 102

Inclinati plani arcus inter maximum circulum per eius polos, et per polos Horizontis ductum, & eam Meridianũ eius propriũ, quàm Meridianũ Horizõtis interiectus, qua via cognoscatur 103. et 104

Ioan. Baptista Benedictus nõ recte reprehendit descriptionem arcuũ signorum ex figura radiorum Zodiaci. 161

Italici horologij horizontalis constructio. 192. 196. 197.& à 581 vsque ad 584

Italici horologij vsus est, vt cognoscatur, quot sint horæ elapsæ à proximo occasu Solis, quotque ad alterum occasum supersint. 198

Italici horologij, & Babylonici, vel Astronomici simul vtilitas ad eliciendam quantitatem diei ac noctis ex vmbra gnomonis; tempus meridiei & mediæ noctis, quoad horas ab or. & occ. tempus ortus Solis, quoad horas à med. noc. & ab occ. tempus denique occasus Solis, quoad horas à mer. & ab or. 200

Inclinatum horologium aut declinans in vna facie plani descriptum quo pacto exhibeat aliud in opposita facie delineandum 209

Italici horologij Verticalis cõpositio. à 231. vsq; ad 234 & 588

Italici horologij Meridiani constructio. à 252. vsq; ad 254.& 593

Italicũ horologiũ Meridianũ Orientale in facie opposita plani descriptũ, ita vt lineæ lineis respõdeant, qua ratione det Italicũ Occidẽtale: Et Italicũ occidentale det Babylonicũ orietale, & cõtra. 255

Italici horologij Polaris descriptio. 269. 271.& 597

Italici horologij Aequinoctialis cõstructio. à 286. vsq; ad 290. et 599

Ioan. Baptista Benedictus non recte reprehendit descriptionem horologij à Verticali declinantis. 298

Italici horologij à Verticali declinantis descriptio. 329.330 608.& 609

Inclinati ad Horizontem horologij Astronomici descriptio. à 353 vsque ad 356.& 617

Inclinatum ad Horizontem horologium Astronomicum, qua ratione sit in plano stabili construendum. 357

Inclinati ad Horizontẽ horologij Astronomici pro dato stylo, eiusq; loco descriptio. 357.615.& 616

Inclinati ad Horizontem horologij Astronomici descriptio noua, ac pulcherrima beneficio Ellipsis, quæ commodissima est pro horis ducendis, quæ vix aut valde procul à linea meridiana æquinoctialẽ lineam secant. 357

Inclinati ad Horizontẽ horologij Italici cõstructio. 367. 368. et 619

Inclinati ad Horizontẽ horologij Babylonici descriptio. 369.& 619

Inclinati ad Horizontẽ horologij Antiqui descriptio. 369.& 619

Italici horologij declinantis simul & inclinati descriptio. 411.412 628.629

Inclinata ad Horizontem horologia cum omnibus, quæ in aliis horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt, qua ratione in sphæra recta delineentur. 423

Inclinati ad Horizontem horologij Astronomici in sphæra recta descriptio ad datum stylum, eiusque locum. 423

Inclinatum aut declinans horologium, qua ratione ex circunferentiis horizontalibus descensuisque propriis describatur. a 565 vsque ad 568

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Instrumentum pro horologiis in quocunque plano cõficiendis, eiusq; vsus. à 630. vsque ad 632
Italicum horologium in quadrante, & cylindro quo modo sit etiam Babylonicum. 649

L

Latitudo ortiua, vel occidua quo pacto ex Analemmate deprehendatur. 18. & 229
Latitudo ortiua, occiduave qua via per stylum in muro ad rectos angulos affixum exploretur. 97
Latitudo ortiua occiduave, qua ratione ex sinubus inuestigetur. pag. 115. & 116
Latitudines vmbrarum quid sint, & quo modo in quolibet plano inuestigentur. à 485. vsque ad 487
Latitudines vmbrarum pro horis supra vnam faciem circuli propositi supputatæ eædem sunt pro horis supra oppositam faciem eiusdẽ circuli, si horæ à mer. & or. mutentur in horas à med. noc. & occ. & paralleli boreales in australes, & contra. 487
Latitudinum regionum scala pro horologijs vniuersalibus quomodo construatur. 735

M

Meridianũ horologiũ tam orientale, quam occidentale quod. 3
Meridianæ lineæ inuentio ex astrolabii descriptione, Analemmate, & sinubus. 83. & 84
Meridiani arcus inter Horizontem, & planum inclinatum, qua arte sit inuestigandus. 93. & 94
Meridiani arcus inter planum inclinatum, & polum arcticum, aut inter verticem capitis, quo pacto cognoscatur. 55
Meridiana altitudo Solis quo pacto ex declinatione Solis reperiatur. 120
Meridiana depressio Solis quid, & quo pacto reperiatur. 121. et 122
Meridiana altitudo Solis supra Horizontem duplex est, quando cõplementum altitudinis poli minus est declinatione borealis paralleli Solis. 120
Meridianorum descriptio in horologio horizontali. 172
Meridianorum in horologio descriptorum vsus est, vt intelligamus, quibusnam populis meridies fiat quolibet tempore, & quota hora sit in quouis loco, cuius longitudo sit nota. 173
Mediationes cæli, cum initia signorum oriuntur, quo pacto inuestigentur. 181
Meridianorum descriptio in horologio Verticali. 225
Meridiani horologii Astronomici descriptio. 237. 590. & 591
Meridiani horologii Astronomici descriptio in plano stabili, quod Meridiano æquidistet. 240
Meridiani horologii Astronomici descriptio ad datam styli longitudinem, cuius etiã locus datus sit. 240. 590. & 591
Meridianorum in horologio Meridiano descriptio. 246
Meridiani horologii Italici constructio. 252. 253. 254. 593. & 594
Meridiani horologij Babylonici constructio. 255. 593. & 594
Meridiani horologii Antiqui descriptio. 256. & 594
Meridianum horologium Antiquum orientale in facie opposita delineatum, ita vt lineæ lineis respondeant, dat Antiquum occidẽtale, & contra. 256. & 594
Meridianum horologium Astronomicum à Polari horologio quomodo differat. 257. & 595
Meridianorum descriptio in Polari horologio. 264
Meridianorum in horologio Æquinoctiali descriptio. 281
Meridianus, Horizon, & Verticalis in omni climate se mutuo secant ad angulos rectos. 293. & 528
Meridianus, circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. atque Æquator in omni climate se mutuo secant ad angulos rectos 293
Meridianorum in horologio declinante à Verticali descriptio. 323
Meridianorum in horologio declinante ab Horizõte descriptio. 347
Meridianorum in horologio ad Horizontẽ inclinato descriptio. 362
Meridiana linea, & æquinoctialis in quo horologio declinante simul & inclinato sint parallelæ. 383
Meridianorũ descriptio ĩ horologio declinãte simul et inclinato. 405
Meridiana horologia in sphæra recta qua rõne delineentur, vna cum omnibus, quæ in horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt. 418
Meridiana altitudo Solis supra circulum maximum quemcunque quo pacto inquiratur. 452
Meridiani arcus inter planum inclinatum, & Æquatorẽ supra Horizontem quantus sit. 456
Meridiana linea, æquinoctialis, & gnomon quid secundum Ptolemæum. 528
Meridianus mobilis quid apud Ptolemæum. 529
Meridianæ circunferentiæ quæ 530
Meridianæ circunferentiæ & hectemoriæ necessariæ sunt ad constructionem horologij Meridiani. 531
Meridiani horologij ex circunferentijs meridianis, atq; hectemoriis constructio. 560
Meridianum horologium quo pacto ad modum horizontalis horologij construatur ex circunferentijs horizontalibus descensuisq; inuentis in Meridiano, tanquam in Horizonte. 560

N

Nox & dies cur ab Antiquis diuisa sit in 12. horas. 2. & 6
Nocturni arcus sunt arcuum diurnorum complementa vsq; ad 24. 215

O

Orontij Finæi error in descriptione horologij horizontalis & Verticalis. 155

P

Polare horologium tam superius, quàm inferius quod. 3. & 4
Parabole quibus in horologijs, Sole in quocunque parallelo commorante, fiat. 22
Parabole, cuius in dato cono diameter data sit, quo pacto in plano describatur. à 26. vsque ad 28
Paraboles, cuius diameter in cono data sit, latus rectum quo pacto reperiatur. 29
Parabole, cuius latus rectum sit datum, qua ratione in plano describatur. 30
Parabole qualiscunque quo pacto in plano describatur, non habita ratione coni, ex quo oritur. 34
Parallelorum maximus in sphæra, & duo circuli maximi tangentes quemcunque parallelum in duobus punctis oppositis, habent vnam eandemque sectionem communem. 50
Planum secans quotcunque plana eandem cõmunem sectionem habentia, cui planum illud æquidistet, facit communes sectiones parallelas: si vero communem illam sectionem secet, facit communes sectiones coeuntes in illo puncto, in quo planum secans communem illorum sectionem diuidit. 52
Poli altitudo supra Horizontem quo artificio per Analemma reperiatur. 96
Poli altitudo supra quodcunque planum inclinatum quo modo deprehendatur. 99. & 100
Paralleli signorum in horologio horizontali quo pacto describantur. 157. 159. & 578
Paralleli signorum in horologio horizontali an hyperbolæ sint, an parabolæ, an Ellipses, quo pacto ex figura radiorum Zodiaci cognoscatur. 163. & 578
Parallelus cuiusque signi quo pacto integer in horologio, vna cum parallelo signi oppositi describatur ex sola portione paralleli vsq; ad lineam meridianam descripta. 164
Parallelus, in quo Sol existit quolibet die proposito, qua ratione in horologio describatur. 167. & 580
Paralleli signorum in horologio horizontali, quod centrum non habet, qua arte describantur. 167
Parallelorum signorum in horologio descriptorum vsus est, vt discamus, qua in parte Zodiaci Sol versetur. 169
Paralleli Horizontis in horologio horizõtali quo modo describantur. 171
Parallelorum Horizontis in horologio descriptorum vsus est, vt cognoscamus altitudinem Solis supra Horizontem. 172
Parallelõrum ciuitatum, hoc est, circulorum latitudinum in horologio horizontali descriptio. 174
Parallelorũ ciuitatũ in horologio descriptorũ vsus est, vt discamus, quinã populi Solẽ habeãt in vertice capitis tẽpore Meridiano. 174
Planetariæ horæ, quæ nimirũ inæquales sunt, respondentq; singulæ quindenis gradibus Ecliptícæ, quo pacto deprehendantur. 203
Paralleli signorum qua ratione in horologio Verticali describantur. 211. 215. & 587
Portio cuiuscunq; horologij supra lineã horizontalẽ est horologium in facie opposita collocandum, si omnes partes inuertantur. 214
Paralleli signorum in horologio Verticali an hyperbolæ sint, an Parabolæ, an Ellipses, quo modo cognoscatur. 217. & 587
Paralleli signorum quo modo describantur in horologio Verticali, vbi centrum non habetur. 217
Parallelorum Horizontis in horologio Verticali descriptio. 223
Parallelorum ciuitatum, hoc est, circulorum latitudinum descriptio in Verticali horologio. 226
Paralleli signorum, qua ratione in horologio Meridiano describantur. 240. 242. & 592
Parallelorum Horizontis in Meridiano horologio descriptio. 244

Parali-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Parallelorum ciuitatum, hoc est, circulorum Latitudinum descriptio in horologio Meridiano. 247
Polare horologium Astronomicum à Meridiano horologio quo modo differa t. 257. & 595
Polaris horologij Astronomici descriptio. 257. & 595
Polare horologium in plano stabili, quod circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. æquidistet, quo pacto describatur. 258
Polare horologium ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit, qua ratione construatur. 258
Paralleli signorum in polari horologio quo pacto describantur. 258 & 596
Parallelorũ Horizontis in horologio polari descriptio. 260. & 261
Parallelorum ciuitatum descriptio in polari horologio. 265
Polaris horologii Italici descriptio. 269. 271. & 597
Polaris horologij Babylonici descriptio. 272. & 597
Polaris horologij Antiqui descriptio. 272. & 597
Paralleli signorum in horologio æquinoctiali, qua ratione describantur. 274. 275. & 598
Parallelorum Horizontis in æquinoctiali horologio descriptio. 279. & 280
Parallelorum ciuitatũ in æquinoctiali horologio descriptio. 282
Poli altitudo supra planum à Verticali declinans quo pacto ex constructione horologij à Verticali declinantis deprehendatur. 295
Paralleli signorum in horologio declinante à Verticali quo modo describantur. à 312. vsque ad 318. & 606
Paralleli signorum in horologio declinante à Verticali, quinam sint hyperbolæ, qui parabolæ, & qui Ellipses. 315
Paralleli signorum in horologio declinante à Verticali, cuius centrũ non habetur, qua ratione describantur. 319
Parallelorum Horizontis in horologio declinante à Verticali descriptio. 322
Poli altitudo supra Verticalem proprie dictum cuiuscunque regionis æqualis est complemento altitudinis poli supra Horizontem eiusdem regionis. 331. & 489
Poli altitudo supra planum declinans ab Horizonte quo pacto ex ipsa constructione horologii ab Horizonte declinantis eliciatur. pag. 335. & 612
Paralleli signorum in horologio declinante ab Horizonte, qua ratione describantur. 341. 342. & 612
Parallelorum Horizontis in horologio declinante ab Horizonte descriptio. 346
Paralleli Horizontis in horologio declinante ab Horizonte quinam sint hyperbolæ, qui parabolæ, & qui Ellipses. 346
Parallelorum ciuitatum descriptio in horologio declinante ab Horizonte. 347
Poli altitudo supra planum inclinatum ad Horizontem quo pacto reperiatur. 353. 354. 615. & 616
Paralleli signorum in horologio ad Horizontem inclinato, qua ratione describantur. 358. & 617
Parallelorum Horizontis in horologio ad Horizontem inclinato descriptio 361
Parallelorum ciuitatum descriptio in horologio ad Horizontem inclinato. 363
Poli altitudo supra planum declinans simul & inclinatum, qua ratione ex constructione horologii declinantis simul & inclinati eliciatur. 373
Paralleli signorum in horologio declinante simul & inclinato, qua ratione describantur. 395. 396. 625. & 626
Paralleli signorum in horologio declinante simul & inclinato, qui sint hyperbolæ qui parabolæ, & qui Ellipses. 399. & 627
Parallelorum Horizontis in horologio declinante simul & inclinato delineatio. 403
Parallelorum ciuitatum in declinante simul & inclinato horologio descriptio. 406
Polarium horologiorum in sphæra recta, quoad omnia, quæ in horologijs sphæræ obliquæ describuntur, constructio. 428
Polus mundi supra faciem cuiusque circuli maximi propositam elevatus arcticusne sit, an antarcticus. 452
Parallelus Solis quilibet quot horas contineat supra faciem datam circuli maximi propositi. à 452. vsque ad 458
Paralleli Solis quinã a Verticali proprio cuiusqs plani secẽtur. 487
Paralleli signorum quo pacto ex tabulis latitudinum, longitudinumque vmbrarum describantur in horologijs. 493
Paralleli signorum qua ratione in horologio Astronomico per arcus horarios constructo describi possint. 527
Ptolemæus in Analemmate quos præcipue circulos consideret, & quos illis motus tribuat. 529
Polare horologium quo pacto ad modum horizontalis horologij constructur ex circunferẽtijs horizontalibus, & descensuis inuẽtis in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. tanquam in Horizonte. 562

Q

Quadrãtis mirificos vsus habẽtis in horologiorũ descriptionibus, & in alijs rebus Astronomicis, cõstructio, & vsus. 8. 9. et 492
Quadrantes quatuor hemisphærij Superi qui sint in horologio. 171
Quadrantis horarij constructio. 647

R

Radij signorum, vel Zodiaci qui. 12
Rectanguli sub diametro transuersa Hyperboles, & latere recto cõprehensi quarta pars, qua ratione ad diametrũ transuersam ex vtraq; parte applicetur, ita vt excedat figura quadrata. 31
Rectanguli sub diametro transuersa Ellipsis, & latere recto cõprehensi quarta pars quo pacto ad trãsuersam diametrum ex vtraq; parte applicetur, ita vt deficiat figura quadrata. 33
Rectæ lineæ in horologio nomẽ accipiũt à circulis maximis, qui eas in horologio efficiunt & quorum circulorũ lineæ describi nequeant in horologio. 43
Radij arcuum diurnorum qui, & quo modo ducantur. 109. & 580
Radij amplitudinum ortiuarum, & occiduarum qui. 229

S

Sciothericum, vel Solare horologium, quid, eiusqs varia genera. 3
Sinus totj cum sinubus tam rectis, quàm versis arcuum similium proportionales sunt: Et arcus, quorum sinus tam recti, quàm versi cum sinubus totis sunt proportionales, similes sunt. 14
Styli vertex in quocunque horologio centrum mundi est. 19
Sol in Aequatore existens suo radio, vel punctum quodlibet cæli linea recta per centrũ mundi transeunte describit Aequinoctialẽ circulũ: extra vero Aequatorẽ duas conicas superficies, quarũ vnius basis est parallelus à centro Solis, vel puncto cæli descriptus, alterius autem, parallelus huic oppositus. Harum vna dicitur superficies conica luminis, & vmbræ altera. 20
Styli vmbra, & radius Solis proiicitur in cõmunẽ sectionẽ plani horologii, & circuli maximi, in quo Sol existit: Et in æquinoctijs linea recta æquinoctialem describit in quouis horologio. 42. & 43
Styli vmbra, & radius Solis extra æquinoctia proiicitur in sectionem conicam, quæ communis sectio est plani horologii, & conicæ superficiei, cuius basis est parallelus parallelo Solis oppositus, describitq; eam sectionem conicam in quouis horologio. 44
Semidiurnus arcus quo pacto supputetur. 115. & 123
Sol in signis borealibus existens num Verticalem attigerit, necne, quo pacto cognoscatur. 129
Semidiurni arcus in signorũ initijs, ad latitudinem gr. 42. & 180
Styli locus in quolibet horologio quãdo extra tropicos, & quando in tropicum præcisè, aut intra tropicos, aut in ipsam lineam æquinoctialem cadat. 429
Stylus cuiuscunque horologij, qua ratione proprio in loco ad horologij planum rectus collocetur, eiusq; vertex in propriam sedem, si quando ab ea deflexerit, restituatur. 431
Stylus medio loco proportionalis est inter vmbrã rectã, et versã. 475
Solstitialium, & æquinoctialiũ vmbrarũ longitudines qua ratione ad quamcunque latitudinem ex tabula vmbrarũ cognoscãtur. 485
Sol an in Verticali proprio cuiusque plani, an citra, vel vltra eundem existat, quo pacto ex data hora cognoscatur. 487
Scala latitudinum regionum pro horologijs vniuersalibus quo modo construatur. 635

T

Tabula continens horas à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. se mutuo intersecãtes in linea æquinoctiali cuiusque horologij in vno eodemque puncto. 54
Tabulæ 36. continentes horas à mer vel med. noc. & ab or. vel occ. se mutuo intersecantes in linea horizontali, seu horæ 24. ab or. vel occ. Et in linea horæ 12. ab or. vel occ. Et in linea horæ 6. à mer. vel med. noc. Et in linea meridiana, seu horæ 12. à mer. vel med. noc. Et denique in altis lineis horarũ tam ab or. vel occ. quàm à mer. vel med. noc. 56 57. & à 61. vsque ad 76
Tabulæ arcuum diurnorũ, nocturnorumqs continentes horas à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. nec non inæquales se mutuo in ipsis arcubus diurnis, nocturnisqs intersecantes in vno eodemqs puncto, in quocunque horologio. à 111. vsque ad 114
Tabulæ horarum, quibus initia signorum supra Horizontem ascendunt, ad latitudinem grad 42. 178
Tabula mediationum cæli, & angulorum terræ, vnà cum declinationibus, cum signorum initia oriuntur, ad latitudinem gr. 42. 181

Tabula

Tabula punctorum Ecliptice in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. constitutorum, vna cum declinationibus, cum principia signorum oriuntur, ad latitudinem grad. 42. 182

Tabulæ punctorũ Ecliptice in circulis horarum 11. 1. 7. & 5. à mer. vel med. noc constitutorum, vna cum declinationibus, cum signorũ principiũ oriuntur, ad latitudinem grad. 42. 184. & 185

Tabula punctorũ Ecliptice in medio cæli, & angulo terræ cõstitutorũ, vna cũ signis descẽdentibus, cũ principia signorũ oriuntur. 188

Tabula ascensionum rectarum quo pacto construatur. 190

Tabula ascensionum obliquarum qua ratione ex differentijs ascensionalibus componatur. 192

Tabulæ horarum, quibus principia signorum supra Horizontẽ ascendunt in sphæra recta. 416

Tabulæ distantiarum Solis à Meridianis proprijs variorum circulorum maximorum sphæræ. 460. & 461

Tabulæ altitudinum Solis supra varios circulos in sphæra maximos tam pro horis à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. quàm pro horis inæqualibus, ad latitudinem grad. 42. à 462. vsq; ad 474

Tabula longitudinum vmbrarum tam rectarũ, quàm versarũ in partibus, qualium Gnomon est 12. ad singulos gradus, & Minuta altitudinum Solis supputatarum. à 476. vsque ad 484

Tabulæ latitudinum, longitudinumque vmbrarum, & arcuum horariorum, pro varijs horologijs planis describendis, ad latitudinẽ grad. 42. à 490. vsque ad 525

Tabula altitudinum Solis supra Horizontem in signorũ initijs, pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem grad. 42. 643

Tabula altitudinũ Solis supra Horizontem, pro horis ab occ. in tropicis, & in parallelis, quorum arcus diurni cõplectuntur hor. 15. 14. 13. 12. 11. 10. & 9. vna cum declinationibus illorũ parallelorum, ad latitudinem grad. 42. 643. & 644

V

Verticale horologiũ tam ad austrũ vergẽs, quàm ad boreã, qđ. 3

Verticaliũ circulorũ in horologio horizontali descriptio. 170

Verticaliũ circulorũ in horologio descriptorum vsus est, vt cognoscamus, quonam in quadrante hemisphærij Superi Sol existat. 171

Verticalis horologij Astronomici compositio. 204

Verticalis horologij Astronomici descriptio percommoda pro horis dandis, quæ vix, aut valde procul à linea meridiana æquinoctialem lineam secant. 207

Verticalis horologij Astronomici constructio, cum altitudo poli supra Horizontem tanta est, vt polus parum à vertice capitis recedat, vel perexigua est. 208

Verticalis horologij Astronomici descriptio in plano stabili, quod Verticali circulo proprie dicto æquidistet. 210

Verticalis horologij Astronomici constructio ad datum stylum, cuius etiam locus datus sit. 210. & 585

Verticalium circulorum in horologio Verticali descriptio. 222

Verticalis horologij Italici cõpositio. à 231. vsq; ad 234. & 588

Verticalis horologij Babylonici constructio. 234. & 588

Verticalis horologij Antiqui descriptio. 236. & 590

Verticalium circulorum in horologio Meridiano delineatio. 243

Verticalium circulorum in Polari horologio descriptio. 260

Verticalium circulorum descriptio in Aequinoctiali horologio. 277

Verticalis, Horizon, ac Meridianus in omni climate se mutuo ad rectos angulos secant. 293. & 528

Verticaliũ circulorũ in horologio declinãte à Vertic. descriptio. 321

Verticaliũ circulorũ in horolog. declinãte ab Horiz. delineatio. 344

Verticaliũ circulorũ descriptio in horolog. ad Horizontẽ inclin. 350

Verticaliũ circulorũ i horol. declinãte simul et inclinato descri. 400

Verticalium horologiorum delineatio in sphæra recta, cum omnibus, quæ in horologijs sphæræ obliquæ descripta sunt. 416

Vmbra tam recta, quàm versa à dato stylo protecta quo pacto ex Solis altitudine data inuestigetur. 474. & 475

Vmbra recta cuiuscunque altitudinis Solis supra Horizontem eadem est, quæ vmbra versa complementi eiusdem altitudinis. 475

Verticalis mobilis quid apud Ptolemæum. 529

Verticalis circunferentia quæ. 530

Verticales circunferentiæ, horariæque ad constructionem horologij Verticalis adhibendæ sunt. 531

Verticalis horologij ex circunferentijs Verticalibus, atque horarijs constructio. 559

Verticale horologium quo pacto ad modum horologij horizontalis construatur ex circunferentijs horizontalibus, descensuisq; inuentis in Verticali circulo, tanquàm in Horizonte. 560

Vniuersalis horologij Aequinoctialis constructio. 634. & 635

Vniuersalis horologij in formam crucis constructio. 636

Vniuersalis horologij in superficie plana descriptio in formam parallelogrammi. à 637. vsque ad 639

Z

Zodiaci puncta in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. constituta, eorumq; declinationes, cum signorum initia oriuntur, quo pacto repertantur. 182. & 183

FINIS.

ERRATORVM CORRECTIO.

Pag.	Linea.	Errata.	Correcta.
5.	59.	indicat.	indicant.
22.	15.	per propoſ. 6.	per propoſ. 5.
22.	20.	ppoſ. 1. eiuſdẽ.	ppoſ. 1. lib. 2. eiuſdẽ.
23.	19.	in centro E.	in centro A.
40.	16.	Secent aut.	Secent autem.
42.	8.	arcum I k.	arcum I L.
55.	42.	circuli D E.	circuli D F.
60.	32. 33.	D N k.	D N B.
60.	33.	D A k.	D A B.
60.	25.	E F H.	E F.
80.	59.	præſcriptum.	præſcriptam.
90.	17.	rectangulum C E, E A.	rectangulum ſub C E, E A.
101.	21.	ſupra Horizõtẽ.	ſupra ipſum planũ.
109.	49.	diametrũ C D.	diametrum B D.
113.		In principio ſecundæ tabellæ pro I X. repone X I I.	
115.	26.	arcui diurno I E.	arcui diurno F K.
118.	59.	tranſeuntis.	tranſeunte.
119.	48.	inuenieniemus.	inueniemus.
121.		In margine prope finem, pro [crepuſculũ quando nullum] lege [crepuſculũ quãdo continuum.]	
123.	53.	arcui ſemino- cturno.	arcui ſeminocturno paralleli oppoſiti.
127.	1.	inuenimus.	inueniemus.
162.	28.	coniuntur.	coniungatur.
180.		Præponatur titulo tabellæ hæc litera [V.]	
292.	45.	horam 18.	horarum 18.
360.		In margine prope initium, pro [arcuum ſignorum.] ſcribe [arcuum diurnotũ.]	
382.	30.	ſtyli ea facie.	ſtyli in ea facie.
384.	38.	proprii.	proprio.
390.	53. 57.	H b.	H d.
390.	55.	Hd, quę ad Hb.	H b, quæ ad H d.
390.	56.	H d.	H b.
411.	39.	lineis rectis cõ- iunctæ.	ſi lineis rectis coniungantur.
418.	21.	obſeruentur.	obſeruetur.
447.	60.	ſumpto hemi- ſphærio.	ſupero hemiſphærio.
462.	43.	deleatur in fine lineæ dictio [ſiue.]	
467.		In tabella 11. infra horã 7. lege 56. 51. & ſub hora 8 lege 66. & ſub hora 10. lege 71. 7.	
477.		ſub G. 18. & è regione M. 22. pro vmbra 26. lege 36.	
495.	37.	altitudinis. Solis.	altitudinis Solis.
525.		In titulo tabulæ pro [ex parte inclinato.] ſubſtitue [ex parte auſtrali inclinato.]	
		In figura paginæ 60. inter puncta G, D, ponatur ſupra arcum G D, litera I.	
		In tertia figura paginæ 355. loco huiꝰ lituræ [■] ſcribatur liteta [N.]	

In fig. pag. 157. clariꝰ exprimãtur literę K, L, M, I, Q, eo ordine quo rectę D ♑, D ♐, D ♏, D ♎, D ♍, rectã RO, secãt.

ERRATA, QVAE SEQVVNTVR, QVONIAM NON AD OMNIA VOLVMINA pertinent, ſeorſum poſita ſunt, vt in iſt emendari poſſint, in quæ irrepſerint.

87.	45.	Verticali.	Verticalis.	196.	24.	arcu.	arcus.	476.	ſub G. 8. & è regione M. 37. pro vmbra 79. 31. lege 79. 11.
87.	46.	à Verticalis.	à Verticali.	511.	46.	G a k. C a k & 581. figura inuerſa eſt.			

291. 41. deleatur ſyllaba [hoc] in principio lineæ, & ſcribatur in fine eiusdẽ. In linea aũt 60. pro [3/2] reponatur [1/2]

AD LECTOREM.

VNum est, quod lectorẽ præmonitũ velim, duo esse, in quibus cum plurimũ labor assem, cõsequi tamẽ, quod contendebã, mature nõ potui: Alterũ est, vt constructionẽ Analẽmatis positã lib. 1. propoſ. 1. clarius aliquãto, quàm Petrus Nonius, demonſtrarẽ: alterũ, vt praxim illam inuestigandæ arcuũ diurnorũ declinationis ab Andrea Schonero traditã, quæ habetur in ſcholio propoſ. 33. lib. 1. demõſtrationis præſidio cẽmunirem. Sed nescio quo pacto accidit, vt quod tum negatum est, cum id agerem maxime, id deinde mihi noua rursus occasione oblata tentanti bonitas diuina concesserit. Quamobrem vtrumque præstiti satis ex voto ad calcem octaui libri: quæ duo, cum suo vtrumque loco reponere tum integrum non esset, coactus sum in vnum eum locum conferre. qua de re monendum lectorem censui.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES
LIBER PRIMVS.

AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI
SOCIETATIS IESV.

QVONIAM ea omnia, quæ per Gnomonis vmbrã, lucente Sole, cognoſci poſſunt, exquiſitis rationibus in hac noſtra Gnomonica, hoc eſt, demonſtrationibus Geometricis firmiſſimis, ijſq; quo ad eius fieri poterit clariſſimis, deſcribere (Deo Optimo Maximo bene iuuante) inſtituimus, quod pauci admodum ante nos fecerunt, cum alios omnes vno aut altero excepto, nudã earum rerum deſcriptionem, nulla adhibita demonſtratione, tradidiſſe videamus; non ab re fore arbitramur, ſi totum primũ hunc librum in variis problematibus, theorematibusq; cum Geometricis, tum Aſtronomicis explicandis conſumamus, iis inquam, quæ magnopere profutura tum ad horologiorum deſcriptionem attinentia, apertiusq; demonſtrari poſſint. Quæ autem demonſtranda nobis eſſe videntur, antequam horologium vllum deſcribamus, præcipua hęc ferè ſunt. Qua ratione Analemma, ex quo ferè ſolo omnis deſcribendorum horologiorũ ratio petitur, conſtruendum ſit: Quod vertex gnomonis in quolibet horologio centri totius mundi vicem in horologiis obtineat: Quales ſectiones conicæ (quas nonnulli arcus ſignorum appellant) in quocunq; plano propoſito ab extrema gnomonis vmbra deſcribantur, hoc eſt, num circuli, an parabolæ, hyperbolæve oppoſitæ, an verò Ellipſes: Qua deinde arte eiuſmodi ſectiones in plano expoſito figurentur; ſemper enim aliquam harũ ſectionum percurrit vmbræ extremum, tempore æquinoctiorum excepto, quo lineam rectã (vt demonſtrabimus) extrema vmbra deſcribit: Quem ſitum circuli horarij habeant in cælo, vt poſtea lineas horarias, quæ nihil aliud ſunt, quã communes ſectiones eorum circulorum, & eius plani, in quo horologium depingitur, rectè ducamus: Quænam lineæ horarum à meridie, vel media nocte, & ab ortu, aut occaſu, in quolibet plano ſe mutuò interſecent in vno eodemq; puncto; magno enim hæc res vſui futura eſt horis ab ortu, vel occaſu ſolis deſcribendis: Quibus in planis lineæ horarum a meridie vel media nocte in vno puncto, veluti centro quopiam, coeant, & in quibus parallelæ inter ſe ſint: Qua via cuiuſq; plani propoſiti declinatio à Verticali circulo, & eiuſdem tam ad Horizontem, quàm ad Meridianum inclinatio deprehendatur: Quanta ſit poli altitudo ſupra planum quodlibet declinans inclinatumve, & alia id genus, quæ ad huiuſmodi plana declinantia, inclinataq; pertinere, & ad rem factura eſſe videbuntur. Quo artificio declinatio paralleli, cuius arcus diurnus notus ſit, inueſtigetur; Deniq; pleraq; alia, ſine quibus demonſtrationes, quas in horologiorum delineationibus adhibebimus, confici & intelligi nullo modo poſſunt. His omnibus accedent tria alia problemata, quibus arcus ſemidiurnus, crepuſculi magnitudo, altitudo ſolis ex hora diei cognita, & viciſſim hora ex altitudine ſolis, quouis anni tempore, & ad quamcunq; poli eleuationem, ſeu latitudinem loci, poſſit indagari. Atq; hæc de argumento primi huius libri. Nunc antequam rem ipſam aggrediamur, pauca primum dicenda videntur de horologijs in vniuerſum, eorumq; neceſſitate, & inuentione. Deinde etiam de horologijs Sciothericis, quæ magis ad noſtram Gnomonicã pertinent, eorumq; varijs generibus, atq; inuentoribus, denique de horarum varietate breuiter agendum erit.

Argumentum primi libri.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

DE HOROLOGIIS IN VNIVERSVM, eorumque necessitate, atque inuentione.

Horologium quid,

HOROLOGIVM instrumentum esse, quo horæ designantur, deprehenditur ipse vocabulum ipsum indicat. Significat enim horologium, quasi horarum rationem, ita vt quicquid quodammodo horas indicat, horologium dici possit. Est autem hora vnum ex illis spatijs æqualibus, in quæ dies quælibet diuidi consueuit. Quamuis enim apud veteres quatuor anni tempora, Ver, Æstas, Autumnus, & Hyems, horæ dictæ sint, ἀπὸ τοῦ ὁρίζειν, vt Platoni placet in Cratylo, q illas anni partes terminẽt, atq; definiant; hodie tamen æqualia illa diei spatia horas nũcupamus, eo q, vt Macrobio placet lib. 1. Saturnaliorũ, eas sol, qui apud Ægyptios Horus (ita enim Apollinẽ, qui idem est, qui sol, appellabãt.) vocabatur, suo cursu, motuq; efficiat. Alij tamen malunt, horas dici à nomine græco ὥρος, quod terminum, seu finẽ significat, propterea quod spatiũ illud continuũ temporis horis tanquam finibus distinguimus, ac terminamus. Deniq; horarum notatione inuestiganda etiã ad sordes ventum est, Non enim desunt, qui arbitrẽtur, æquales illas diei particulas horas esse appellatas à verbo græco ὕρειν, quod vrinã significat. Aiunt enim Hermetẽ Trismegistum horas primum obseruasse, hoc est, diei spatia æqualia, ex vrina sacri cuiusdam animalis apud Ægyptios, quod Serapi, id est, soli erat dicatũ. Nam cum animaduertisset illud animal (rem sanè ridiculã, & Ægyptijs magis, quàm Trismegisto dignam) duodecies in die, totiesq; in nocte tum longa, tum breui, vrinam emittere, æqualibus semper interuallis, consentaneum esse rationi putauit, diem noctemq; in totidem æqualia spatia distingui, quæ horæ ab vrina illius animalis nuncuparentur. Hinc fortassis factum est, vt tota ferme antiquitas duodecim horis diem quemcunque, noctemq; diuiserit. Qua de re paulo post plura dicemus.

Vnde dictæ sint horæ.

Necessitas horologiorum.

DE necessitate vero horologiorum non est, quod multa verba faciam. Neminem siquidem latere arbitror, quam miserum, & infelix foret genus humanum, si horarum distinctionem nullam haberet. Videmus enim plerunq; eos, (quod & in seipso quiuis experitur) qui quota sit hora nesciunt, similiter vt eos, qui qua in regione versentur, ignorant, quasi stupore quodam animi affectos esse, & meo quidem iudicio non immerito. Nam horarum discrimine singuli suos labores, suaq; otia metiuntur, & certa sibi tempora in suis occupationibus omnibus præfiniunt. Immo vero cum vita hominum magna ex parte cõmertijs consumatur fere, atq; conuentibus, ægre profecto carere possemus vsu horologiorum, quandoquidem ipsorum beneficio certas nobis horas, certaq; temporum spatia præstituimus, quibus ad res nostras peragendas commodè, sine vlla rei familiaris, aut aliarum rerum iactura, conuenire possimus. Testantur hoc ipsum omnes propemodum benè institutæ respublicæ, quæ in vrbibus atq; oppidis passim publicis, priuatisq; sumptibus varia horologiorum genera tum solaria, tum alia fabricant, eorumq; custodes ac moderatores annuis stipendijs alunt: quod nulla sanè ratione facerent, nisi horum vsum summè ciuitatibus necessarium iudicarent. Testantur quoq; id ipsum omnes propemodum agricolæ, ac solitarij homines, qui cum horologia non habeant, neq; vero eis sine magno incommodo possint carere, annituntur, quacunque id ratione possint, hoc incommodum subleuare. Hinc enim videmus eos plerunq; vmbram suorum corporum metiri, vel alia, atq; alia radijs solaribus signa figere, vel deniq; in ipso cælo certa motus solis interdiu, noctu aliorum syderum interualla notare, vt hisce saltem obseruationibus quoquo modo, licet non omni ex parte accuratè, & ad vnguem, horarum discrimina, spatiaq; deprehendere, ac dimetiri queant.

Horologiorum varia genera.

CVM igitur horarum cognitio tam vtilis sit, atq; adeo necessaria omnibus rebuspub. summo semper studio maiores nostri varia, & ingeniosa instrumenta, (quæ horologia appellamus) quibus horarum interualla dignoscerem us, excogitarunt; quæ quidem omnia ad duo genera reuocari possunt. Quædam interdiu ex sola vmbra solis, noctu vel ex Lunæ vmbra, vel ex inspectione aliorum syderum, horas indicant, de quibus infra plura scribemus. Quædam verò instrumento aliquo mechanico, & varijs motibus ostendũt horas, quæ multiplicia sunt. Cum enim priora illa horologia tempore nubilo nullas prorsus monstrarent horas, oportuit illos aliam viam, qua horas notarent, inuenire. Hinc effectum est, vt quidam hydraulicis horologijs vsi sint, in quibus beneficio motus aquæ horæ exquiruntur: qua in re mirum in modum laudatus fuit Ctesibius Alexandrinus. Hic enim, vt Vitruuius lib. 9. refert, ingenio mirabili cõstituit (vtor verbis Vitruuij) cauũ ex auro perfectum, aut ex gemma terebrata, ea enim nec teruntur percussu aquæ, nec sordes recipiunt, vt obturentur. Namq; æqualiter per id cauum influens aqua subleuabat scaphum inuersum, in quo collocata regula, versatilia tympana denticulis æqualibus sunt perfecta: qui denticuli alius aliũ impellentes, versationes modicas faciunt, & motiones, & cætera huiusmodi, vnde diei partes, id est, horæ cognosci poterant, & dijudicari. Plinius vero ad finem lib. 7. scribit, Scipionem Nasicam primum aqua diuisisse horas æquè noctium, ac dierum, anno Vrbis 595. Non nulli autem ponebant vasa quædam ænea aquis plena, & subtiliter perforata. quantum enim aquarum in aliud vas cecidisset, cum ad inscripta inspexissent signa, quid temporis elapsum esset, intelligebant. Talia horologia à perforati vasis similitudine clepsydras appellabant, quòd furarentur quodammodo aquam, & guttatim infundendo per angustum foramen de vase in vas emitterẽt. Vnde sæpe legimus, oratoribus tres, aut quatuor clepsidras, id est,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

id est, horas olim ad dicendum fuisse concessas. Alij asserunt, ea vasa fuisse vitrea subtiliter perforata, in quibus horæ æqualibus dimensionibus erant signatæ, & ad quorum fundum foramen illud paruũ guttatim aquam emittebat, sicq; per aquæ diminutionem horæ elapsæ deprehendebantur. His hac nostra tempestate successerunt horologia quædam è vitro fabrefacta, quæ arenam, puluereamve subtilissimum habent inclusum, qui per foramen admodum exiguum sensim ex parte superiore in inferiorem delabitur, horasq; elapsas hac ratione ostendũt. Sed procul dubio cuncta hactenus enumerata horologia multis partibus anteit horologium illud, quod hac nostra fere ætate, mirabili artificio, ingenioq; præstanti inuentum est, constatq; rotulis quibusdam denticulatis, libratisq; ponderibus ad horas, horarumq; partes, & ad motus cælestes demonstrandos, & alia huiusmodi percommodum. Verum nos de hisce horologijs Mechanicis, quòd à nostro instituto abhorreant, in hoc opere nihil scripturi sumus. Quare ad priora horologia, quæ per vmbram solis, vel radios aliorum astrorum horas diximus indicare, reuertamur.

DE HOROLOGIIS SCIOTHERICIS eorumq; varijs generibus.

HOROLOGIA omnia, quæ paulo ante ex sola vmbra solis horas monstrare diximus, solaria à scriptoribus appellari solent, seu sciotherica, ab vmbra solis. σκιόθηρον enim locum significat captandæ vmbræ idoneum. Vnde σκιόθηρα, instrumenta sunt mathematica, quibus vmbrę excipi solent; vt horologium sciothericum sit instrumentum, in quo ex vmbra solis, siue aliorum astrorum radijs, qui instar vmbræ sunt, certa diei hora & quantitas, ortus & occasus solis, signa zodiaci, in quibus sol versatur, atque pleraq; alia ad res cælestes spectantia, artificiosè demõstrantur. Multis autem modis diuidi potest horologiũ sciothericum. Primum enim quædam dicta sunt pensilia, eo quod ex ipsis è manu liberè pendentibus, & versus solem, vel alia quacũq; astra directis, horas cognoscamus: qualia sunt illa omnia, in quibus vtimur aut pinnacidijs, hoc est, tabellis quibusdam quadratis perforatis, quales in dioptra Astrolabij affigi solẽt, aut foramine aliquo perexiguo, aut deniq; filo cum perpendiculo, in quo nonnunquã nodulus quidãm mobilis apponitur, ad horas discernendas; cuiusmodi sunt Astrolabia, Cylindri, quadrantes, annuli astronomici, horarijve, & id genus alia, de quibus in lib. 8. agemus. Quædam verò stabilia sunt, certumq; situm in aliquo plano requirunt, ita vt necesse non sit ea pendere, quæ quidem per gnomonis, stylive vmbram horas ostendunt, distribuunturq; in duo genera. Alia enim in superficie plana, quæ alicui circulo cælesti maximo æquidistet, delineantur: Alia vero in superficie non plana, vt in hemisphærio concauo aut conuexo, vel in Cylindro conuexo, vel concauo, vel in quacunq; alia superficie, quæ plana non est, depinguntur, de quibus in octauo libro scribemus; nunc genera illorum, quæ in superficiebus planis describuntur, & de quibus potissimum in hoc opere differemus, recensebimus.

Horologium Sciotherícum quid.

Sciothericorũ horologiorum varia genera.

HOROLOGIORVM igitur solarium, quæ in plana aliqua superficie describuntur, plurima sunt genera, pro multitudine cælestium circulorum maximorum, quibus superficies planæ horologiorũ æquidistant, & à quibus horologia ipsa nomina inuenerunt, vt propos. 2. huius libri docebimus. Sed quoniã præcipuè nouem circuli maximi in cælo considerari possunt situ, & positione differentes, efficitur, vt totidem sint genera horologiorum, quæ in superficie aliqua plana describuntur. Circuli autem maximi sunt hi, Horizon; Verticalis circulus proprie dictus, incedens per verticem capitis, & communes sectiones Æquatoris, atq; Horizontis; Meridianus; Circulus horæ 6. a meridie, vel media nocte, per polos mundi, & easdem sectiones communes Æquatoris, & Horizontis ductus; Æquator; Verticalis circulus quicunque à proprie dicto Verticali deflectens, & ad Horizontem rectus; Circulus maximus ab Horizonte declinãs & per communes sectiones Meridiani, Horizontisq; transiens, atq; ad verticalem proprie dictum rectus; Circulus maximus ad Horizontem inclinatus, qui per cõmunes sectiones Æquatoris, Verticalis propriè dicti, & Horizontis describitur, rectusq; est ad Meridianum; Circulus deniq; maximus & ad Horizontẽ, & ad Meridianũ, & ad Verticalem propriè dictum inclinatus. Quoniã verò quilibet horum circulorum præter Horizõtem, duas habet facies, quæ interdiu à sole illustrari possunt, vt Verticalis tam proprie dictus, quàm ille, qui ab eo declinat, vnã habet, quæ ad meridiẽ vergit, & alterã, quæ spectat ad boreã; Meridianus autẽ vnam, quæ ortum, & alterã, quæ occasum respicit; Cæteri deniq; Circuli ad Horizontem inclinati habent superiorem vnam, quæ ad Zenith, seu verticem capitis, & inferiorẽ alteram, quæ ad Nadir spectat; fit vt in vniuersum sint septemdecim genera huiusmodi horologiorum, quæ ita appellari poterunt.

Horologia solaria diuiduntur ratione circulorum maximorũ, quibus æquidistant, & à quibus nomen accipiunt.

Quot sint genera horologiorũ solariũ, quæ in superficie plana describuntur.

1. HORIZONTALE, quod Horizonti æquidistat.
2. VERTICALE ad meridiẽ spectãs, qđ circulo Verticali ꝓpriè dicto parallelũ est, meridiẽq; respicit.
3. VERTICALE ad Boream vergens, quod eidem Verticali Circulo æquidistat, spectatq; ad Septentrionem, seu Boream.
4. MERIDIANVM Orientale, quod circulo Meridiano æquidistat, & ad ortum solis vergit.
5. MERIDIANVM Occidentale, quod eidem Meridiano circulo est parallelum, respicitque ad Occidentem solem.
6. POLARE superius, quod æquidistat circulo illi maximo, qui per puncta veri, æquinoctialisve ortus, & occasus, (hoc est, per communes sectiones Æquatoris, Horizontis, Verticalisq;) atq; per vtrũq; mundi polum transit, spectatq; ad Zenith.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

7. POLARE inferius, quod eidē maximo circulo per puncta veri, siue æquinoctialis ortus, occasusq;, ac per vtrumque polum mundi ducto æquidistat, & ad Nadir spectat.

8. ÆQVINOCTIALE superius, quod parallelum est ÆEquinoctiali circulo, respicitq; polū mundi supra Horizontem eleuatum.

9. ÆQVINOCTIALE inferius, quod eidem circulo æquinoctiali æquidistat, sed ad eum mundi polum spectat, qui sub Horizonte latet.

10. DECLINANS à meridie in ortum, occasumve, quod æquidistat cuicunq; circulo Verticali, qui à Verticali propriè dicto declinet, & vergat ad meridiē, non tamen directo, rectumq; est ad Horizontem; quale depingi solet in muro cuiusuis ædificij, qui ad meridiem respicit, sed non directo, & ad Horizontem rectus est.

11. DECLINANS à Borea, Septētrioneve in ortum, vel occasum, quod cuilibet circulo Verticali parallelum est, qui à primario Verticali deflectat, & ad Boream, non tamen directo, spectet, rectumq; est ad Horizontem; quale describitur in muro cuiuslibet ædificij, qui ad Horizontem rectus est, & non directò ad boream spectat.

12. DECLINANS ab Horizonte superius, quod ad Zenith spectat, & ad ortum, occasumve directò vergit, æquidistatq; circulo maximo, qui ad Horizontē inclinatus est, & ad Verticalem primarium rectus, transitq; per communes sectiones Meridiani, & Horizontis. Huiusmodi horologium depingeretur in superiori facie tecti alicuius, quod ad Verticalem circulum propriè dictum rectum esset, hoc est, directo in ortum, vel occasum spectaret.

13. DECLINANS ab Horizōte inferius, quod ad Nadir spectat, & directò ad ortum, occasumve vergit, æquidistatq; eidem circulo maximo, cui superius parallelum esse diximus. Cuiusmodi horologium describeretur in eodem tecto, in quo superius, sed in facie inferiori, quæ ad Nadir spectat, si facies tamen hæc inferior à sole illuminaretur.

14. INCLINATVM ad Horizōtem superius, quod spectat ad Zenith, & ad meridiem, boreāve directò vergit, æquidistatq; maximo circulo ad Horizontem inclinato, qui ad Meridianum rectus est, trāsitq; per communes sectiones ÆEquatoris, & Horizontis. Quale esset horologium delineatum in facie superiori alicuius tecti, quod ad Meridianū esset rectū, id est, directò in meridiē, Septentrioneve spectaret.

15. INCLINATVM ad Horizontem inferius, quod ad Nadir spectat, & directò in meridiem, vel Boream vergit, æquidistatq; eidem maximo circulo, cui superius diximus esse parallelum. Quale esset horologium depictum in facie inferiori eiusdem tecti, in cuius superiori facie superius diximus delineari.

16. DECLINANS simul & inclinatum superius, quod spectat ad Zenith, sed neq; directò in meridiem, boreamve, vt inclinatum ad Horizontem, neq; in ortum, aut occasum, vt declinās ab Horizonte, vergit; æquidistat tamen circulo maximo, qui nec ad Horizontem, nec ad Verticalem propriè dictum, nec ad Meridianum rectus est, sed ad omnes hosce circulos inclinatus, ita vt per nullius polos, qui sunt Zenith & Nadir, communes sectiones Meridiani & Horizontis, atq; sectiones communes Horizontis & Æquatoris, transeat. Tale esset horologium descriptum in superiori facie alicuius tecti, quod directò non spectaret in ortum occasumve, aut in meridiem Septentrionemve.

17. DECLINANS simul & inclinatum inferius, quod ad Nadir spectat, reliqua autem omnia communia habet cum superiori. Quale esset horologium delineatum in facie inferiori eiusdē tecti, in cuius superiori facie superius describi diximus.

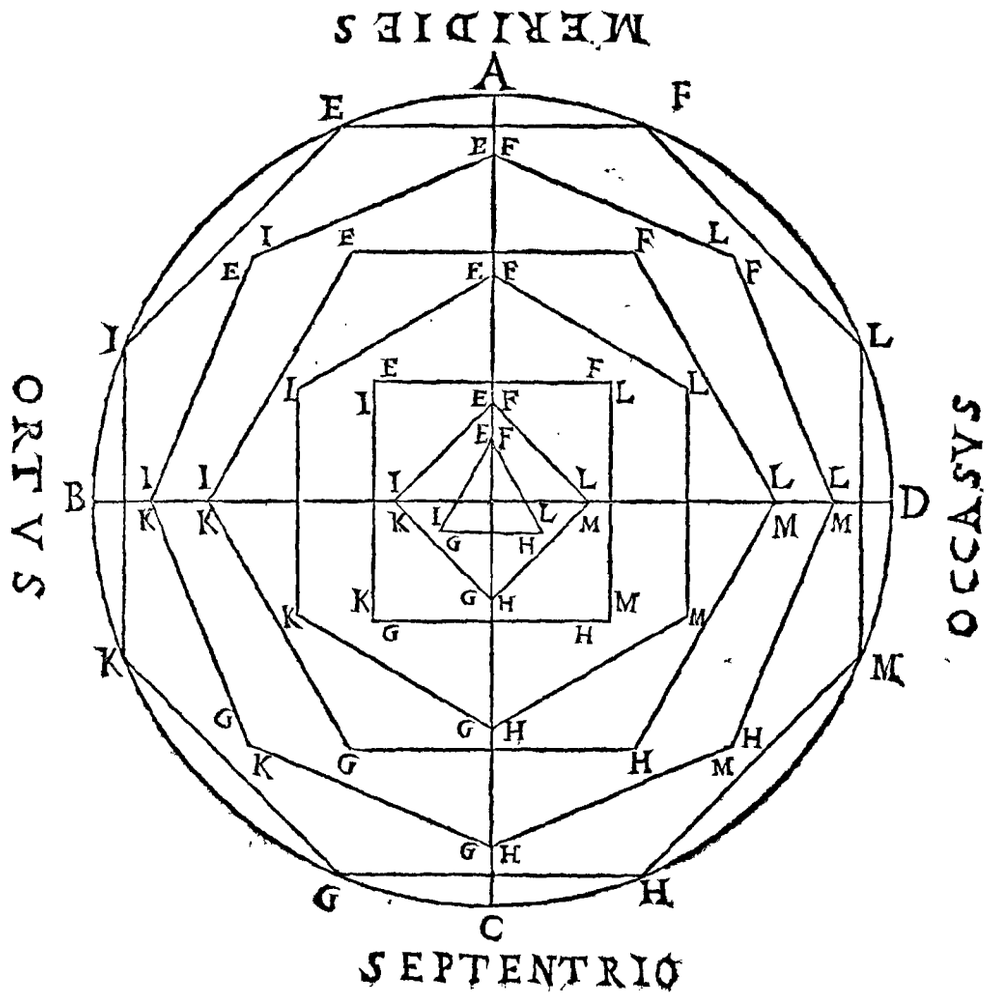
Exempla prædictorum horologiorum.

HAEC omnia genera ante oculos ponemus in apposita figura. Horologium enim in plano A B C D quod Horizonti æquidistet, depictum, appellabitur Horizontale. Si deinde supra singulas bases octogonas, hexagonas, tetragonas, & trigonam intelligantur erecta ædificia, spectabunt muri supra rectas E F, G H, collocati directò ad A, punctum meridiei, & ad C, punctum Septentrionis, atq; in eorum faciebus ad A, vergentibus horologia Verticalia ad meridiem, austrumve spectantia describentur. In faciebus autem eorundem spectantibus ad C, delineabuntur horologia Verticalia ad Boream, septentrioneinve spectantia. In muris porrò supra rectas I K, L M, erectis, qui versus B, directò in ortum spectant, aut versus D, in occasum, describentur in eorum faciebus ad B, spectantibus, horologia Meridiana orientalia. At in faciebus punctum D, respicientibus, horologia Meridiana occidentalia.

RVRSVS si supra rectas E F, G H, intelligantur plana ad Horizontem inclinata versus septentrionem C, secundum altitudinem poli, dicentur horologia in superioribus faciebus descripta, Polaria superiora, in inferioribus autem inferiora. Si vero supra easdem rectas E F, G H, cogitentur plana inclinata ad Horizontem versus meridiem A, secundum altitudinem Æequatoris, seu complementum altitudinis poli, delineabuntur in faciebus superioribus horologia Æquinoctialia superiora. Inferiora autem in inferioribus.

I A M verò quoniam muri ad Horizontem recti supra rectas E I, H M, collocati non directò spectāt ad A, punctum meridiei, aut ad C, punctum septentrionis, sed ab vtroq; declinant versus B, punctum ortus, aut versus D, punctum occasus, describentur quidem in eorum faciebus puncta inter A, & B, posita respicientibus, horologia declinantia à meridie, id est, à puncto meridiei A, in ortum, in oppositis autē faciebus, quæ puncta inter C, & D, locata respiciunt, horologia declinantia à septentrione, hoc est, à puncto septentrionis C, in occasum. Contra verò, quia muri supra rectas F L, G K, extructi, & ad Horizon-

tem



tem recti non vergunt directò ad A, punctum meridiei, aut ad C, punctum septentrionis, sed ab utroque declinant versus D, punctum occasus, aut versus B, punctum ortus, delineabuntur quidem in eorum faciebus, quæ spectant ad puncta inter A, & D, locata, horologia declinantia à meridie, hoc est, à puncto A, meridiei in occasum, in faciebus verò oppositis ad puncta inter C, & B, conuersis, horologia à septentrione, id est, à puncto C, septentrionis in ortum declinantia.

QVOD si supra rectas I K, L M, construantur plana versus ortum B, vel occasum D, ad Horizontem inclinata, describentur in eorum faciebus superioribus horologia superiora declinantia ab Horizonte: Inferiora autem in inferioribus faciebus. Ita quoq; si supra rectas E F, G H, inclinata sint ad Horizontem plana versus A, meridiem, vel versus C, septentrionem, appellabuntur horologia in eorum faciebus superioribus delineata, superiora ad Horizontem inclinata: Inferiora autem in inferioribus faciebus descripta. Si deniq; supra rectas E I, H M, F L, G K, inclinata sint plana ad Horizontem quomodocunq; describentur in eorum faciebus superioribus horologia superiora declinantia simul, & inclinata. In inferioribus autem faciebus inferiora. Ex quibus facile colligitur, infinita propemodum esse posse genera horologiorum declinantium à Verticali, declinantium ab Horizonte, inclinatorum ad Horizontem, atq; declinantium simul & inclinatorum, propterea quod vna superficies plus, aut minus in infinitum deflectere poteſt à Verticali, aut Horizonte, & ad Horizontem inclinare. Hoc igitur modo Sciotherica horologia distribui solent, habita ratione situs planorum, in quibus depinguntur.

CAETERVM omnia hæc horologia, quæ recensuimus, diximus æquidistare circulis illis maximis, à quibus nomina trahunt, quoniam vertex styli ad horologij planum rectus collocari intelligitur in centro mundi, atq; adeò in communi centro illorum omnium circulorum maximorum. Vnde fit, vt horologiorum plana tantum ab ipsis circulis absint, quanta est cuiusq; styli longitudo. Quam ob rem decipiuntur illi, qui docent horologia omnia describi in ipsismet circulis maximis, à quibus nomina accipiunt. Sed hæc vberius explicabimus propos. 2. huius libri.

Quare horologia plana dicantur æquidistare circulis maximis, a quibus nomen sumunt.

ALIO modo diuidi solent instrumenta, quæ horas indicat, ex co tempore, quo horas monstrare solet. Quædam enim appellantur diurna, quòd solum in die, splendente sole, horas indicent: Quædam nocturna, quæ vel splendente luna, vel alijs astris, horas noctu ostendunt: Quædam deniq; diurna simul ac nocturna;

Horologiorum solarium diuisio sumpta ex tempore, quo horas monstrat.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

quia tã interdiu, quàm noctu ex ipſis horas cognoſcimus; qualia ſunt Aſtrolabia, ſeu Planiſphæria, annuli aſtronomici, &c. Pari ratione alia horas indicant per dimidij anni ſpatium, cuiuſmodi eſt horologium Æquinoctiale ſuperius, horas eo anni tempore indicãs, quo ſol à principio ♈, ad principiũ ♎ mouetur: Alia per reliquam partem anni, quale eſt Æquinoctiale inferius, quod horas monſtrat, dum ſol à principio ♎, ad principium ♈, mouetur. Rurſus quædam indicant horas mane duntaxat & veſperi, quale eſt horologium Verticale ad ſeptentrionem ſpectans, & Polare inferius, & nonnulla alia declinantia, & inclinata inferiora: quædam reliquas horas diei, quale eſt Verticale ad meridiem vergens, & Polare ſuperius, nec non aliqua declinantia, & inclinata ſuperiora. Sic etiam horologiorum alia horas antemeridianas ſolum indicant, cuiuſmodi eſt Meridianum Orientale; alia pomeridianas, quale eſt Meridianum occidentale. Atq; hac ratione plura alia genera horologiorum excogitari poterunt.

DE QVADRVPLICI HORARVM, atque ex ipſis horologiorum varietate.

RETVLIMVS varia horologiorum genera ex uario duntaxat planorum, in quibus deſcribuntur, ſitu, nunc de quatuor horarum generibus, ex quibus ſingulæ prædictæ horologiorum ſpecies quadrupli

Horarum diuiſio.

cantur, dicamus. Principio autem horarum duo prima ſunt genera inter ſe diſtincta. Vnæ quidem inæquales dicuntur, æquales alteræ. Hora inæqualis eſt pars duodecima tam diei, quàm noctis artificialis. Diuidebatur enim olim quæuis artificialis dies, & quælibet nox in 12 particulas æquales inter ſe, quæ horæ inæquales, & antiquæ à ſcriptoribus dicuntur: Antiquæ quidem, quoniam apud omnes antiquos earum vſus extitit. Inæquales autem, non quòd horæ vnius diei vel noctis inter ſe ſint inæquales; hoc enim falſum eſt, cum quiuislibet diem, ac noctem in 12 partes æquales diſtribui aſſeruerimus; ſed quia cũ dies artificiales, & noctes ſint inæquales, horæ diei vel noctis longioris maiores ſunt horis diei, vel noctis breuioris. Quando enim duæ magnitudines inæquales in partes numero æquales diuiduntur, efficiuntur ſingulæ partes maioris magnitudinis ſingulis partibus minoris inæquales, puta maiores. Rurſus dicuntur huiuſmodi partes duodecimæ diei vel noctis, horæ inæquales, quoniam cum tam dies, quàm nox artificialis æqualibus duodecim horis conſtet, ſit autem in ſphæra obliqua perpetuo dies ſuæ nocti inæqualis, excepto tempore æquinoctiorum, ſole in principio ♈, vel ♎ exiſtente, neceſſario efficitur, horas diurnas inæquales eſſe nocturnis horis. Deniq; nominatæ ſunt huiuſmodi horæ inæquales, quia nunquam, niſi in æquinoctijs, conueniunt cum horis æquinoctialibus, quæ æquales dicuntur, vt mox docebimus, ſed ſemper aut minores ſunt, vt diurnæ in hyeme, & nocturnæ in æſtate, aut maiores, vt ſunt diurnæ in æſtate, & nocturnæ in hyeme. Cur autem duodecim horas diurnas, totidemq; nocturnas conſtituerint veteres, partim ſupra cõmemorauimus, cum de etymologia huius nominis, hora, diſſereremus, partim etiam hoc loco aperiemus. Veteres magnam ſemper rationem habuiſſe temporis, quo ſingulæ partes zodiaci ſupra Horizontem exoriuntur, perſpicuè conſtat. Vnde non temerè horas à partibus zodiaci inſtituiſſe videntur. Sed quoniã 12 partes ſunt præcipuæ in zodiaco, nempe 12. ſigna cæleſtia, quorum ſex qualibet die, & totidem quauis nocte oriũtur, vt in ſphæra docuimus; ſi ſingulis ſignis horam tribuiſſent, ſex horas duntaxat conſtituiſſent tam in die, quàm in nocte qualibet, eaſq; lõgiores, quàm par eſt, effeciſſent. Quocirca viſum eſt illis cuilibet medietati vnius ſigni ſupra Horizontem emergenti horam aſcribere. Vnde factum eſt, vt quemuis diem, & noctem in 12 horas partiti ſint. Hiſce horis inæqualibus olim Iudæi vtebantur, vt ex ſacris literis conſtat, nec non Romani, & tota ferme antiquitas, vt & hyſtoriæ, & libri veterum Mathematicorum teſtantur. His enim noctem in quatuor vigilias diſtribuebant, ſingulis vigilijs ternas tribuendo horas. Immo & Eccleſia Romana laudes Deo Opt. Max. quæ ab horarum nomine quidem horæ canonicæ, numero autem Prima, Tertia, Sexta, & Nona vocatę ſunt, ſecundum hoc genus horarum inſtituit decantandas.

Cur Antiqui diem, & noctẽ quãlibet in 12. horas ſecuerint.

Hora æqualis.

HORA verò æqualis eſt viceſima quarta pars diei naturalis, qui ex die, noctéq; conficitur. Quia verò circulus Æquinoctialis continens grad. 360. ſemel in die circumagitur, ſupraq; Horizontem vbiuis gentium totus aſcendit, (negligimus hic particulam illam, quæ portiunculæ illi zodiaci reſpondet, quam interim proprio motu ſol percurrit) neceſſe eſt ſingulis horis aſcendere grad. 15. qua de cauſa hę horæ dictæ ſunt æquinoctiales, quòd videlicet à circũuolutione æquinoctialis circuli efficiãtur. Dictæ quoq; ſunt æquales. Nam ſemper æquali temporis ſpatio emergunt grad. 15. Æquatoris, qui cuiq; horæ tribuuntur, ſupra Horizontem: Siquidem in omni regione vniformiter eleuatur, ac deprimitur infra Horizontem circulus æquinoctialis, vt alibi oſtendimus.

Cur dictæ ſint horæ æquinoctiales, atq; æquales.

Initium varium diei apud varias gentes.

PORRO haſce horas æquales olim non omnes nationes, ſicut nec hodie, eodem modo numerabant; quoniam non idem initium diei naturalis apud omnes erat conſtitutum. Babylonij etenim, teſte Plinio lib. 2. & Macrobio lib. 1. Saturnaliorum, diem appellabant motum ſolis ab vno ortu ad alterum ortum, quos hac tempeſtate imitantur incolæ inſularum Balearium. Vnde horas ab exortu ſolis ſupputabant, quæ Babylonicæ à pleriſq; ſcriptoribus dicuntur, propterea quod apud Babylonios in vſu fuerunt. Athenienſes autem, quos nunc ſequitur tota Italia vna cum Bohemia, diem definiebant ab vno ſolis occaſu ad occaſum alterũ, indeq; horas æquales numerabant: quæ iã Italicæ nuncupãtur ab Italia, vbi maxime earũ vſus viget. Vmbri deinde (quem etiam morem Aſtronomi omnes obſeruant) totum tempus à meridie ad ſequentem meridiem vocabant diem, horasq; æquales 24. computabant à meridie, quę quoniam in motibus cælo-

Horæ Babylonicæ.

Horę Italicę.

rum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rum ſupputandis ab Aſtronomis vſurpantur, Aſtronomicæ dici conſueuerunt. Aegyptij deniq;, & teſte Macrobio lib. 1. Saturnaliorum, populus Romanus, diē numerabant à media nocte in proximè ſequentem mediam noctem, atq; hinc horas elapſas obſeruabant. Id quod Eccleſia quoq; Romana obſeruat in celebratione ſolennitatum & ieiuniorum. Cæterum ab horis, quæ Vmbris, Aſtronomis, Aegyptijs, atq; Romanis in vſu fuerunt, non multum diſcrepant horæ vulgares, ſiue communes, quibus Germania, Gallia, Hiſpania, & tota fermè Europa hodie vtitur. Numerant enim harum regionum populi horas æquales 12 à meridie vſq; ad noctem mediam, totidemq; hinc ad proximum meridiem. Quo fit, vt in numeratione horarum à meridie in mediam noctem nulla in re differant ab Vmbris, Aſtronomiſve; à media verò nocte in meridiē vſq; ab ijſdē diſſentiant in numeratione duntaxat horarum. Nam quæ Vmbris, Aſtronomiſq; dicitur hora 13. à meridie, apud vulgus Europæum appellatur prima poſt mediam noctem, & quæ apud illos eſt 14. à meridie, his dicitur ſecunda poſt mediam noctem, & ſic de cæteris. Pari ratione in numeratione horarū à media nocte in meridiē vſq; cum Aegyptijs, & Romanis conueniūt, at à meridie in mediā noctem ab ijſdem in ſola numeratione diſcrepant. Quæ enim hora apud Romanos, vel AEgyptios appellatur 13. poſt mediam noctem, hodie apud Europæos dicitur prima poſt meridiem, & quam illi vocant 14. à media nocte, dicitur Europęis ſecunda à meridie, &c. Hinc efficitur, vnum idemq; horologium oſtēdere & horas à meridie, & horas à media nocte numeratas, dummodo horarum numeros commutes, vt dictum eſt. Solent tamen in huiuſmodi horologijs apponi numeri horarum iuxta numerationem vulgi, vt 12. à meridie ad mediam noctem, & totidem à media nocte in meridiem, vt ex ſequentibus erit manifeſtum. Itaque vt omnia paucis comprehendamus, quoniam duo ſunt horarum genera, inæqualium vnum, & alterum æqualium; æquales verò horæ initium habent vel ab ortu ſolis, vel ab occaſu, vel à meridie, ſeu media nocte, fit vt in quouis horologio ſiue penſili, ſiue concauo, conuexove, ſiue plano, quatuor horarum genera deſcribi poſſint, puta horæ inæquales, ſiue antiquæ, horæ æquales ab ortu ſolis, horæ æquales à ſolis occaſu, & horæ æquales à meridie & media nocte ſupputatæ: Quare ratione horarum quodcunq; horologium quadruplex erit, habebitq; hæc nomina.

Horæ Aſtronomicæ.

Horæ vulgares, ſiue communes quo modo differant ab horis Aſtronomicis.

In quolibet horologio ſolari quatuor horarum genera deſcribi poſſunt.

Horologiorū quatuor genera ex varietate horarum orta.

ANTIQVVM, quod horas inæquales, quibus antiqui vtebantur, continet.

Horologium Antiquum.

BABYLONICVM, quod indicat horas ab ortu ſolis, quæ apud Babylonios in vſu fuerunt.

Horologium Babylonicum.

ITALICVM, quod horas complectitur à ſolis occaſu, quibus Itali vtuntur.

Horologium Italicum.

ASTRONOMICVM, quod horas notat à meridie in mediam noctem, & à media nocte in meridiem, quæ non ſolum Europæ ferè vniuerſæ, ſed omnibus Aſtronomis etiam communes ſunt.

Horologium Aſtronomicū.

DE INVENTORIBVS SCIOTHERICORVM horologiorum, eorumq; ſcriptoribus.

SCIOTHERICORVM horologiorum primus inuentor perhibetur fuiſſe Anaximenes Mileſius, de quo habentur hæc verba apud Plinium lib. 2, cap. 76. Vmbrarum rationem, & quam vocant Gnomonicen, inuenit Anaximenes Mileſius Anaximandri diſcipulus, primusq; horologium, quod appellant Sciothericum Lacedæmone oſtendit. hæc Plinius. Verum horologiorū vſum antiquiorem multo fuiſſe, ſatis euidentibus argumentis compertum eſt. Legimus enim in ſacris literis, Achaz Regem habuiſſe ſolare horologium, qui multo antiquior Anaximene fuit. Regnauit enim Achaz circa olympiadem primam, hoc eſt, anno 775. ante Chriſtum natum, vel minimum, vt alijs placet, circa olympiadem ſeptimam, id eſt, anno ante Chriſtum 751. Anaximenes autem floruit circa olympiadem quinquageſimā, id eſt, circa annū 579. ante Chriſtum; vt hic illo fuerit iunior annis fere 196. vel 172. Quare rationem hanc horologiorum à primis illis Patribus (quod & de alijs ſcientijs affirmat Ioſephus in lib. de antiquitate.) originem traxiſſe crediderim, eamq; ſenſim ad AEgyptios, ab his ad Græcos, à Græcis deniq; ad Latinos peruenisſe. Inuentores autem alij aliorum horologiorum Sciothericorum cōmemorantur à Vitruuio lib. 9. Beroſus enim Chaldæus inueniſſe fertur hemicyclium excauatum ex quadrato, in quo lineæ horas indicantes deſcriptæ erant. Ariſtarchus Samius Scaphen, ſeu hemiſphærium, qualia fortaſſis nunc ſunt horologia hemiſpherica concaua. Idem excogitaſſe dicitur Diſcum, horologium videlicet parum excauatum in modum diſci, ſeu patinæ, ita vt interior pars non fuerit perfectè ſpherica. Eudoxus Aſtrologus fertur reperiſſe Arachnen, id eſt, araneam, horologium videlicet in modum aranex, quale nunc eſt horologium horizontale continens horas aſtronomicas, & circulos altitudinū ſolis, quos Almucantarath Arabes dicunt. Vel etiam quodcūq; horologium, in quo deſcriptæ ſint & lineæ horariæ, & arcus ſignorum zodiaci. Sunt qui huiuſce horologij Apollonium faciant inuentorem. Scopas Syracuſius prædicatur inuentor Plinthi, ſiue lacunaris, inſtar trabis cuiuſdam quadratę, in qua tam horologium Verticale auſtrale, borealeq;, quàm Meridianū Orientale, & Occidentale, nec non in plano ſuperiori Horizontale deſcribi poterat, quale in circo Flaminio poſitum erat. Parmenionem faciunt inuentorem horologiorum, quę vocabantur πρὸς τὰ ἰσοροῦμενα, quę qualia fuerint, difficile iudicare poſſumus, niſi fortè dicamus, in illis contentas fuiſſe non ſolum lineas horarias, verum etiam ſigna zodiaci, menſes, & dies, quę omnia per indicem monſtrabantur, ita vt horologia illa fuerint inſtar hyſtorię cuiuſdam. Theodoſium aſſerunt excogitaſſe horologium dictum πρὸς πᾶν κλῖμα quia omnibus ſeruiebat climatibus mundi. Patrocles reperiſſe narratur πελέκινον, id eſt, horarium figurā habens ſecuris, ſeu bipennis, qualem formam nūc pene gerit horologium Meridianum, in quo ſigna zodiaci.

Anaximenes Mileſius horologiorum ſolarium primus inuentor.

4. Reg. cap. 20.

Inuentores varij variorum horologiorum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

descripta sint. Dionysiodorus inuentor fuit, vt aiunt, coni, seu horologij figuræ conicæ. Atq; ita alij alias formas horologiorũ excogitasse memorantur à Vitruuio. Horologiorũ autem vsum serius Romæ cœpisse, auctor est Plinius lib. 7. cap. 60. Primum enim duodecim, inquit, tabulis ortus tantum, & occasus nominantur, post aliquot annos adiectus est & Meridies, Accenso consulum id pronuntiante, vsq; ad primum punicum bellum. Deinde solare horologium, imperfectum tamen, secundum rostra in columna positum esse à M. Valerio Messala consule, tradit M. Varro, Catina capta in Sicilia anno vrbis 477. quo quidem vsi sunt annis vndecentum, donec Q. Martius Philippus, qui cum L. Paulo fuit censor, diligentius ordinatũ iuxta posuit, idq; munus inter censoria opera gratissimè acceptum est. Scipio autem Nasica Collega Lenatis primus aqua diuisit horas æquè noctium, ac dierum. Idq; horologium sub tecto dicauit anno vrbis 595. hæc ferè Plinius.

Scriptores horologiorum.

SCRIPTOREM porrò qui de Gnomonica, seu horologiorum ratione egerit, non reperio antiquiorem Vitruuio, qui libro 9. pauca quædam disserit de Analemmatis constructione, per quod qua ratione horologia cõficienda sint, potius innuit, quàm docet. Ptolemæus autem libellum acutissimum edidit de Analemmate, in quem Federicus Commandinus doctissimos commentarios conscripsit vna cum libro de horologiorum descriptione, cuius omnes demonstrationes ex Analemmate Ptolemæi petuntur, ex quo libro Daniel Barbarus in commentarijs in lib. 9. Vitruuij omnia decerpsit, quæ de horologiorum descriptione tradit. Analemma autem Ptolemæi vna cum libro Federici Commandini de horologiorum descriptione longè clarius, breuiusq; proponemus, Deo iuuante, lib. 6. huius operis. Albategnius quoq; propos. 56. in libro de scientia stellarum breuissimè docet, qua ratione horologium horarum inæqualium ad quamcunq; latitudinem possit construi. Inter recentiores, qui hanc Matheseos partem illustrarunt, numerari potest Petrus Nonius Lusitanus celebris Mathematicus, qui in libello de Erratis Orontij demonstrat, qua ratione horizontalia, & Verticalia horologia tantum, alijs omissis, describantur; Federicus Commandinus, qui, vt diximus, commentarios in Analemma Ptolemæi, & libellum de horologiorum descriptione in lucem edidit; Orontius Finæus; Ioannes Conradus Vlmerus Germanus; Ioannes Baptista Vimercatus ordinis Carthusianorum lingua Italica; Andreas Schonerus Norimbergensis; Ioãnes Paduanius Veronensis; Petrus Rodericus Hispanus sermone Hispanico; Franciscus Maurolycus Abbas Siculus, qui tres subtilissimos libros de lineis horarijs conscripsit; Ioannes Baptista Benedictus, qui nouissimè librum composuit de Gnomonum, vmbrarumq; solariũ vsu, in quo plurima continentur scitu dignissima.

IGITVR vt & nos aliquam huic tam præstanti scientiæ Gnomonices lucem afferamus, exordiemur à constructione Analemmatis, quod mirabile sanè veterum inuentum est, & basis, ac fundamentum omnium ferè, quæ demonstraturi sumus in hoc opere. Est autẽ Analemma figura quædam circularis circa centrum Meridiani, vel cuiusuis alterius circuli maximi per polos mundi transeuntis, & in eius plano descripta, communes sectiones præcipuorum circulorum sphæræ (quales sunt Æquator, eiusq; paralleli, Ecliptica, Horizon, atq; Verticalis) ac Meridiani, vel illius maximi circuli per mundi polos ducti, continens. Quæ quidem descriptio ex sequenti prima propositione clarissimè intelligetur. Dixerunt autem veteres huiusmodi figuram Analemma, quasi resumptionem, quoniam antequam diametros aliorum circulorum describerent, designationes quasdam vmbrarum sumebant, & resumebant, vt in circulo Analemmatis diametros aliorum circulorum in proprio situ collocarent, vt ex ijs colligitur, quæ Vitruuius, eiusq; interpres Daniel Barbarus docent lib. 9. Vnde factũ est, vt Vitruuius eo loco Analemma ita describeret. Analemma est ratio conquisita solis cursu, & vmbræ crescentis à Brumæ obseruatione inuenta, è qua per rationes architectonicas, circiniq; descriptiones est inuentus cæli effectus in mundo. Quia videlicet à solis, & vmbræ à Gnomone proiectæ cursu incipientes à bruma, hoc est, à solstitio hyberno, antiqui, vt ex Vitruuio colligitur, in Analemmate notabant diametros parallelorum solis secundum proprias distantias inter sese, ex quo deinde Analemmate inuentus est effectus cæli in mundo, nempe ratio solarium horologiorũ ad quãcunque poli altitudinem, quantitates dierum & noctium, ortus & occasus solis, & alia penè innumerabilia, quæ omnia recensere non est huius loci. Sed nostra descriptio magis accommodata est ad vsum, quem Analemma nobis præstat, vt ex ijs, quæ sequuntur, fiet perspicuum. Quare ad Analemma describendum & ad alia theoremata, problemataq; explicanda iam aggrediamur; Si tamen prius constructionem quadrantis cuiusdam præmittamus, qui mirificum vsum non solum in horologiorum descriptione, verum etiã in astrolabij, aliorumq; instrumentorum tum ad Astronomiam, tum ad Geometriam spectantium, constructione nobis præbet, & opus ipsum quodam modo facilius reddit, & breuius. Id quod experientia ipsa quilibet vel facile discet.

Analemma quid sit.

Analemma quo modo describatur à Vitruuio.

Constructio quadrantis plurimas vtilitates habentis in horologiorum descriptionibus, & in alijs instrumentis Mathematicis construendis.

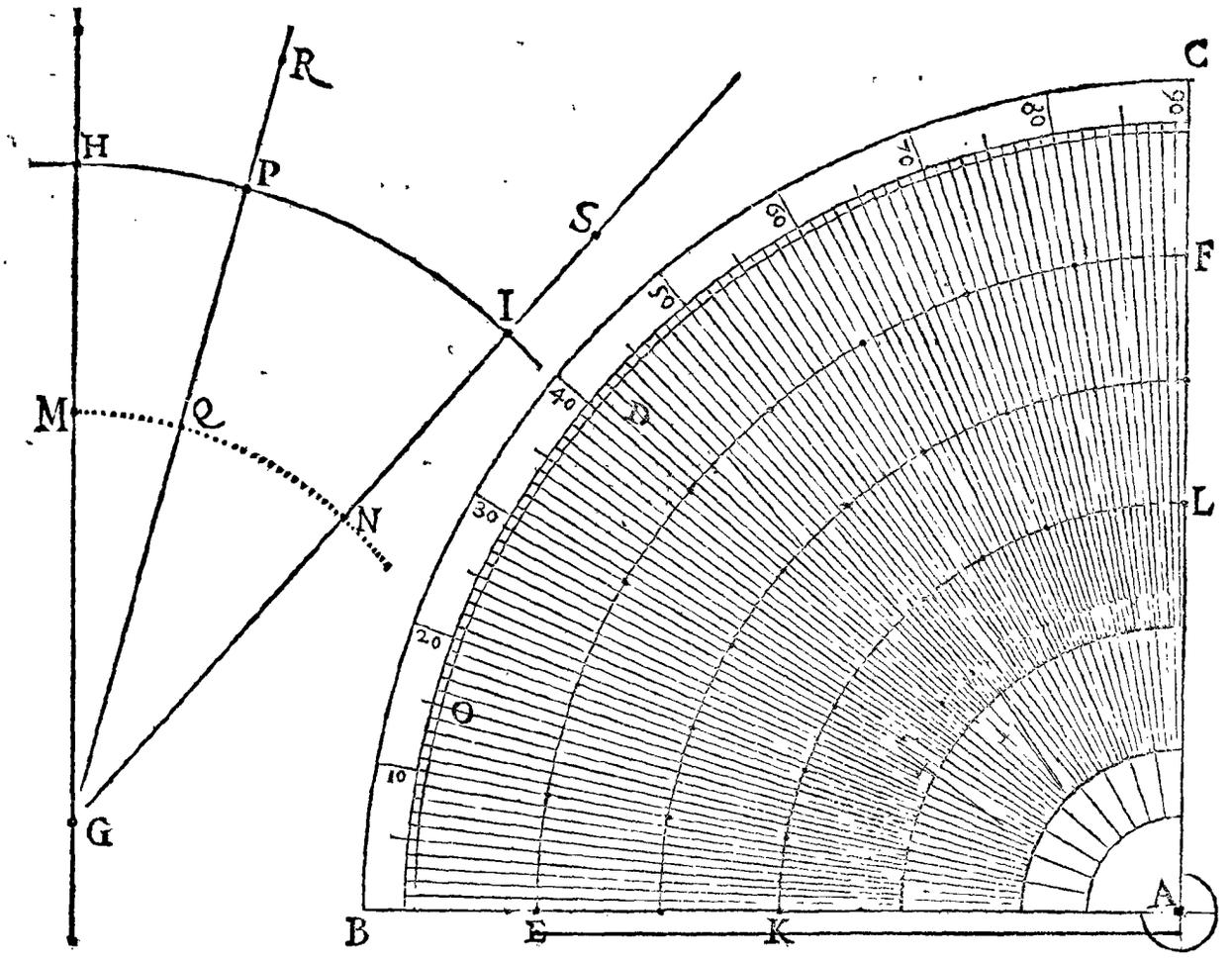
CONTINEANT igitur duæ rectæ AB, AC, in tabella quapiam ænea, vel lignea ductæ angulũ rectum in A, puncto, ex quo, vt centro, quadrans circuli describatur BC, atque hic in gradus 90. diuidatur, initio facto à puncto B. Deinde ex centro A, ad singulos gradus rectæ lineæ emittantur, ac tandem ex A, quotuis alij quadrantes minores describantur inter rectas AB, AC, comprehensi. Descriptus igitur erit hac ratione quadrans, qui quantas in rebus mathematicis habeat vtilitates, vix dici potest. Nã dicto citius ea omnia nobis præstat, quæ per multas alioquin circulorum diuisiones non sine magno labore, atque molestia nobis essent inquirenda. Cuius rei vnum, aut alterum exemplum in medium hic adducam. Nam vberrimi eius fructus ex ijs, quæ in toto hoc opere dicturi sumus, passim colligentur. Sit exempli gratia in figura quapiam, in qua circulus H I, ex centro G, & ad interuallum semidiametri G H, descriptus

Vsus descripti quadrantis.

sit, nu-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſit, numeranda in circumferentia H I, à puncto H, verſus I, altitudo poli, nempe grad. 42. quanta ſe è eſt Romæ. Hoc vt fiat, circino ſumemus ſemidiametrum G H, & ei in quadrante aliquam accipiemus æqualem, ad cuius interuallũ aliquis ex quadrantibus ex A, deſcriptus ſit, (ſi tamen eiuſmodi ſemidiameter inueniri queat.) qualis in dato exemplo eſt ſemidiameter A E, ad cuius interuallum quadrans E F, deſcriptus eſt. Deinde in hoc quadrante E F, accipiemus circino arcum inter rectam A B, & rectam A D, quæ per gradum 42. ducitur, poſitum, eumq; transferemus eodem circino ex H, in circumferentiam H I, vſque ad I. Habebimus enim hac ratione altitudinem poli H I, quæſitam, nempe grad. 42. licet circulum H I, non diuiſerimus in ſuos gradus. Rurſus ſit in eodem circulo H I, ſupputanda inclinacio plani alicuius ad Horizontem, quæ contineat grad. 15. Itaque ſi ſumatur circino in eodem quadrante E F, arcus poſitus inter A B, & rectam A O, quæ per grad. 15. ducitur, transferaturq; in circumferentiam H I, ex H, vſque ad P, continebit arcus H P, grad. 15. Atque ita beneficio quadrantis E F, accipiemus in circulo H I, quotcunque quis voluerit gradus.



QVOD ſi fortè ſemidiametro G H, non inueniatur æqualis ſemidiameter in quadrante, vt ferè ſem per accidit, ſumemus quamcunque ſemidiametrum libuerit, vt A K, ad cuius interuallum quadrans K L, deſcriptus eſt, & ad interuallum ſumptæ ſemidiametri A K, arcum occultum deſcribemus M N, in quem transferemus arcum M N, æqualem arcui quadrantis K L, qui inter A B, & lineam A D, ductam per grad. 42. interijcitur. Nam recta ducta G N, ſecabit circumferentiam H I, in I, continebitq; arcus H I, grad. 42. cum ex ijs, quæ in commentarijs in ſphæram ſcripſimus ad calcem ferè primi capitis, arcus H I, M N, ſimiles ſint. Sic etiam ſi arcui eiuſdem quadrantis K L, poſito inter duas rectas, quæ grad. 15. comprehendunt, ſumamus æqualem M Q, auferet recta ducta G Q, ex circulo H I, arcum H T, graduum 15. & ſic de cæteris.

PRAETEREA ſi verbi gratia, ad rectam G H, in puncto G, conſtituendus ſit angulus altitudinis poli grad. 42. Item angulus inclinationis alicuius plani ad Horizontem grad. 15. vel angulus quotcunque graduum, etſi nullus ibi deſcriptus ſit circulus, (Id quod non raro vſu venire ſolet) accipiemus

circino

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circino semidiametrum quamcunque, vt A E, vel A K, in quadrante, & ad eius interiallum circunferentiam occultam describemus H I, vel M N, in qua si sumatur arcus H I, vel M N, æqualis arcui quadrantis E F, vel K L, qui complectatur grad 42. Item arcus H P, vel M Q, æqualis arcui quadrantis E F, vel K L, qui grad. 15. contineat, &c. ducanturq; rectæ G N I, G Q P, erunt I G H, P G H, anguli quæsiti, &c.

VIDES igitur, quanto labore nos leuet quadrans eo modo, quo diximus, constructus. Si enim eo careamus, cogemur semper circulum propositum diuidere in suos gradus, quod quàm laboriosum sit, atq; molestum, nemo ignorat. Itaque vt paucis vniuersum vsum quadrantis huius complectamur, quotiescunque in hac Gnomonica numeranda est altitudo poli, vel declinatio alicuius plani à verticali, inclinatione ad Horizontem certo numero graduum comprehensa, vel certè constituendus ad aliquam rectam in dato puncto angulus graduum 20. vel 35. vel quotcunque, recurrendum erit ad quadrantem hoc loco constructum, atque ex eo gradus propositi in datam figuram transferendi, vt in superioribus exemplis factũ est, ne cogamur circulos in suos gradus partiri: quæ res plena esset laboris, atque molestiæ.

IAM verò si in centro A, figatur clauiculus aliquis acutus, & perexiguus, & omnes partes quadrantis extra lineas A B, A C, & circunferentiam B C, resecentur, relicta tamen portiuncula quadam circa centrum A, quæ clauiculum includat, vt figura indicat; habebit noster hic quadrans multo commodiorem vsum, & expeditiorem. Nam si clauiculus ille in centro affixus ponatur in centro G, propositæ figuræ, rectaq; A B, rectę G H, congruat, signabimus statim stylo quopiam acuto prope grad. 42. punctum S, & prope gradum 15. punctum R. Rectæ enim ductæ G S, G R, auferent ex circulo H I, arcum H I, grad. 42. & arcum H P, grad. 15. continebuntq; angulos S G H, R G H, grad. 42. & grad. 15. &c. Cætera vsus quotidianus docebit.

EX altera parte quadrantis describi poterunt radij Signorum Zodiaci, de quibus in propos. 1. quæ iamiam sequitur, agemus, vt eos, quando opus erit, transferre possimus in aliam figuram, quæ pro describendis arcubus signorum in horologijs construenda est, vt ex sequentibus patebit.

LIBVIT hoc loco quadrantem hunc explicare, non quòd eius vsus sit omnino necessarius, sed quòd per eum facilius & expeditius horologia describamus, cum in nostra hac Gnomonica frequentissimè numeranda sit altitudo poli, vel Æquatoris, declinatio plani, inclinatioq;, & denique accipiendus arcus quotcunque graduum, &c. Quæ quidem omnia dicto citius per Quadrantem eo modo diuisum absoluuntur, vt ex propositis exemplis manifestum est.

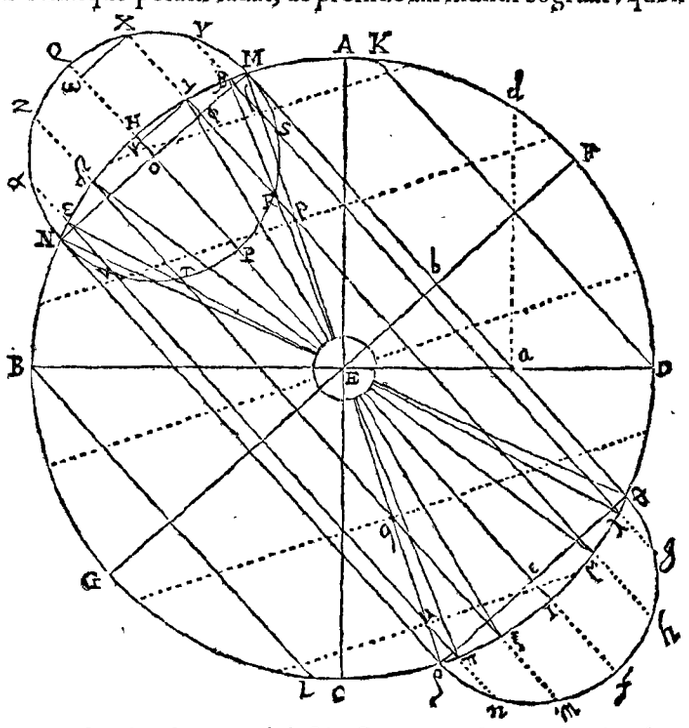
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA PRIMVM.

PROPOSITIO PRIMA.

ANALEMMA ad quamcunque poli altitudinem describere.

SIT Meridianus, vel potius in Meridiani plano circulus A B C D, circa mundi centrum E, descriptus, cuius & Horizontis sectio communis intelligatur recta B D; Supputata autem altitudine poli illius loci, pro quo Analemma construimus, à punctis B, & D, in diuersas partes vsque ad G, & F, ducatur diameter F G, quæ axis mundi erit, vt facile intelligi potest, si circulus A B C D, in plano Meridiani statuatur, ita vt E, centrum idē sit, quod centrū mundi, & recta B D, in plano Horizontis iaceat, tanquam cōmunis sectio Horizontis, & Meridiani; hac tamen lege, vt punctum F, ad polum arcticum, & G, ad antarcticum vergat. Hac enim ratione fiet, vt recta F G, producta in vtrunque polum cadat, ac proinde axi mundi cōgruat, quod ita planum fiet. Axis mundi, & linea meridiana Horizōtis, hoc est, communis sectio Horizontis ac Meridiani, auferunt ex Meridiano circulo, & circulo A B C D, circa idem cētrum cum ipso descripto, arcus similes, vt in commentarijs in spheram ad finem primi capitis ostendimus. Cum ergo ex cō structione, arcus D F, similis sit arcui, qui in Meridiano inter polum arcticum, & Horizontem intercipitur, (propterea quod arcus D F, contineat gradus altitudinis poli) & recta E D, ponatur cōmunis sectio Horizontis & Meridiani, atque centrum E, in centro mūdi collocatum sit, erit necessario E F, axis mundi, quandoquidem ex circulo A B C D, aufert arcum D F, similem arcui altitudinis poli in Meridiano, vt diximus. Deinde ducatur diameter A C, ad Horizontē B D, perpendicularis, quæ communis sectio erit Meridiani & Verticalis circuli propriè dicti. Cum enim Verticalis circulus quadrante circuli maximi à suis polis, qui in B, D, sunt, absit, vt ex coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. secundum nostram editionem, constat, sintq; arcus A B, A D, quadrantes, propter rectos angulos A E B, A E D, transibit omnino Verticalis circulus per punctū A, in Meridiano circulo: Transit autem & per centrum mundi E. Igitur recta A C, quam per centrum E, ad B D, duximus perpendicularem, communis sectio erit Meridiani & Verticalis circuli propriè dicti. Rursus ducatur diameter H I, ad axem F G, perpendicularis, quæ eadem prorsus ratione cōmunis sectio erit Meridiani & Aequatoris, propterea quòd Aequator quoque quadrante circuli maximi à suis polis, qui sunt F, G, remoueatur, vt ex eodem coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. constat. Quòd si ducamus per puncta D, B, ipsi H I, parallelas D K, B L, erunt hæ, communes sectiones Meridiani, & parallelorum, qui sunt omnium semper apparentium, semperq; latentium maximi; quandoquidem Meridianus secans Aequatorem, & dictos parallelos, sectiones communes facit parallelas; & parallelus quidem maximus semper apparentium Horizontem tangit in D, maximus vero semper occultorum in B.



Meridianus.

Horizon.

Axis mundi.

Centrū mūdi.

Poli mundi.

Verticalis.

Aequinoctialis.

Paralleli semp apparentiū, semperq; latentium maximi.

16. vndec.

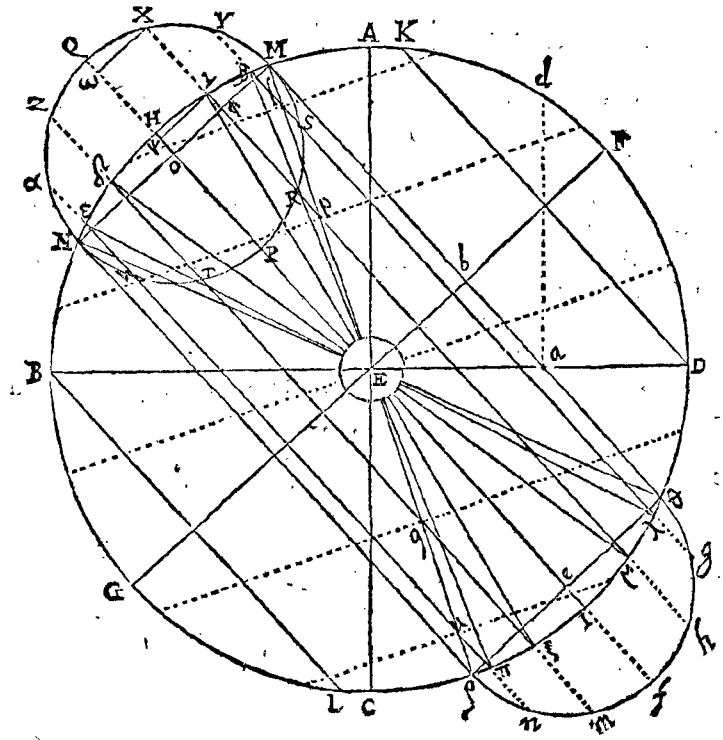
VT autem parallelos Aequatoris ducamus, qui per signa, vel gradus Ecliptice trāseunt, in quibus quidem accurate describendis tota industria, & labor cōstruendi Analemmatis ponitur, propter declinationes ipsorum parallelorum ab Aequatore, quæ uix sine errore supputari possunt ab Aequatoris diametro H I, hinc inde, ob minuta, & secunda, quæ gradibus declinationum adhærent, hac arte à veteribus tradita, vt apud Vitruuium lib. 9. videre licet, vtemur. Sumantur in circunferentia A B C D, duo arcus H M, H N, quorum vterque maximę declinationi solis sit æqualis, hoc

Descriptio parallelorum Aequatoris per initia signorū Zodiaci ductorū.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lis, hoc eſt, contineat gradus 23. minuta 30. & coniungatur recta M N, ſecans HI, in O. Quoniã verò ductis rectis E M, E N, latera O E, E M, trianguli O E M, lateribus O E, E N, triãguli O E N, ſunt æqualia, continentq; angulos ad centrum E, æquales, propterea quòd arcubus æqualibus H M, H N, inſiſtant, erunt & baſes O M, O N, æquales, & anguli ad O, ac proinde recti. Si igitur ex O, ad interuallũ O M, vel O N, deſcribatur circulus M P N, extendaturq; recta I H, ad Q, erunt arcus M P, P N, N Q, Q M, quadrantes, propterea quòd, cum ipſis inſiſtant æquales anguli ad centrum O, nẽpe recti, æquales ſint. Quod ſi ſinguli quadrãtes in ternas partes æquales ſecentur (atq; adeò totus circulus in partes 12. æquales, inſtar Zodiaci, qui in 12. ſigna æqualia diſtribuitur) in punctis R, S, &c. quorum bina à punctis P, Q, æqualiter remota lineis rectis iungantur (quæ quidem parallelæ erunt & ipſi HI, & inter ſe, ex ijs, quæ in ſcholio propoſ. 27. lib. 3. Euclidis demonſtrata ſunt à nobis) ſecantibus arcus H M, H N in punctis, β, γ, δ, ε, erunt arcus H β, H γ, H δ, H ε, declinationibus reliquorũ ſignorum Zodiaci inter ♎, & ♑, æquales, vt mox oſtendemus.

27. tertij. 4. primi. 26. tertij.



IAM verò ſi his arcubus æquales arcus abſcindantur I θ, I λ, I μ, I ξ, I ϖ, I ρ, ducanturq; rectæ M θ, β λ, γ μ, δ ξ, ε ϖ, N ρ, vel certè parallelæ X R, Y S, &c. producantur, (Nam & rectæ H I, γ μ, β λ, M θ, parallelę ſunt, ex demonſtratis à nobis in ſcholio propoſ. 27. lib. 3. Euclidis, propter æqualitatem arcuum H γ, I μ, & γ β, μ λ, &c.) erunt hæ, communes ſectiones parallelorũ per initia ſignorum ductorum, ac Meridiani circuli. Sunt enim earum diſtantiæ à recta HI, communi ſectione Aequatoris & Meridiani, proportionales diſtantijs ſectionum eorundem parallelorum, & Meridiani, in ipſo Meridiano; cum rectæ ex centro E, per puncta M, β, γ, &c. emiſſæ auferant ex Meridiano circa idem centrum E, deſcripto arcus ſimiles arcubus H M, H β, H γ, &c. ex ijs, quæ in commentarijs in Sphæram ſcripſimus ad finem primi capitis.

Variæ poſitiones Eclipticæ.

SVNT autem rectæ E M, E β, E γ, &c. communes ſectiones Meridiani, atque Eclipticæ varias poſitiones obtinentis in ipſo Meridiano. Nam EM, eſt eiuſmodi ſectio, cum principiũ ♎ in Meridiano fuerit poſitum: At E β, cum fuerit principium ♋ aut ♈ in Meridiano poſitũ: Et E γ, quando initium ♑, vel ♍ Meridianũ poſſederit, &c. vt conſtat, ſi Analemma in plano Meridiani proprium intelligatur habere ſitum. quæ res perfacilis eſt etiam ex Sphæra materiali.

Radij ſignorũ, vel Zodiaci qui ſint.

HAS quoque rectas, cum de Horologiorum deſcriptionibus agemus, appellabimus radios ſignorum, vel Zodiaci, quoniam Sole exiſtente in ſignorum initijs, referunt radios, quos in meridie Sol per centrũ mundi E, proijcit. At verò rectæ M θ, β λ, γ μ, &c. diametri ſunt parallelorum, qui per initia ſignorum Zodiaci incedunt, nempe HI, diameter Aequatoris; γ μ, diameter paralleli ♑, & ♍, &c. quemadmodum & B D, diameter eſt Horizontis, & A D, Verticalis, &c.

Diametri parallelorũ per puncta Zodiaci ductorum.

Alia deſcriptio parallelorum Aequatoris per ſignorum initia tranſeuntium.

ALII has diametros M θ, β λ, &c. hac ratione ducunt, & rectè quidem, meo iudicio, quia vna opera, vnoque labore & declinationes parallelorum reperiunt, & diametros eorundem rectę H I, æquidiſtantes ducunt. Sumptis arcubus H M, H N, I θ, I ρ, quorum quiſque maximæ Solis declinationi æqualis ſit, coniungunt rectas M N, θ ρ, ſecantes rectam HI, in O, & e. Deinde ex O, & e, deſcribunt circa diametros M N, θ ρ, ſemicirculos duntaxat M Q N, θ f ρ, quia vt ſupra demonſtratum eſt, recta M N, in O, atque adeo eadem ratione & θ ρ in e, ſecatur bifariam, & ad angulos rectos. Diſtributis verò his ſemicirculis in ſex partes æquales in punctis α, z, x, Y, g, h, m, n, connectunt lineis rectis reſpondentia puncta, qualia ſunt M, θ; Y, g; X, h, &c. Hæ enim dabunt parallelorum diametros, vt prius, quia inter ſe parallelæ erunt, vt rectę Y S, X R, &c. cum ſemicirculus θ f ρ, eundem ſitum habeat reſpectu ſemicirculi M Q N, quem ſemicirculus M P N, vt manifeſtum eſt.

Deſcriptio parallelorum Aequatoris per ſingulos grad⁹ Eclipticæ ductorũ.

QVOD ſi ſinguli arcus Q X, X Y, &c. bifariam ſecentur, & eadem fiant, quæ prius, habebuntur communes ſectiones parallelorum, qui per dimidia ſignorum, id eſt, per quindenos gradus.

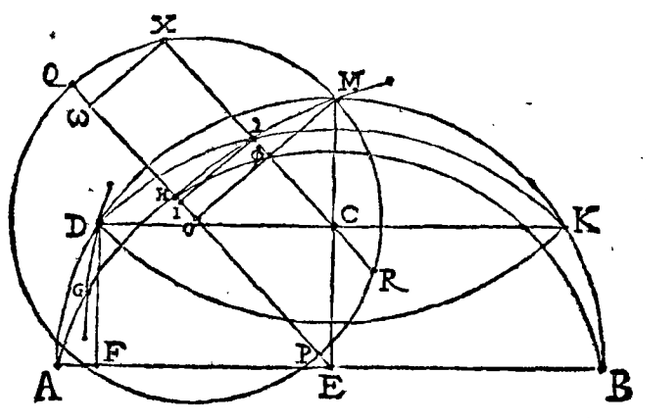
ipſorum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ipſorum ducuntur: atque eodem modo paralleli ſingulorum graduum Eclipticæ inueſtigari poſſunt; ſi nimirum circulus M P N Q, in ſingulos gradus diſtribuatur, & reliqua fiant, quæ prius. Nam in vniuerſum rectæ, quæ ipſi P Q, parallelæ ſunt, abſcindunt ex Meridiano arcus declinationum eorum arcuum Eclipticæ, qui arcubus circuli M P N Q, ſimiles ſunt, ſicut & duodecim ſigna Zodiaci duodecim arcubus Q X, X Y, &c. ſimilia ſunt. Quod quidem hac fere ratione cum Petro Nonio lib. 2. de arte nauigandi demonſtrabimus.

Demonſtratio deſcriptionis Analemmatis.

INTELLIGATVR circa E M, deſcriptus ſemicirculus Eclipticæ A M B, & circa E H, ſemicirculus Aequatoris A H B, & vtriuſque ſectio communis ſit recta A B; ſitq; A, principium ♈, & B, principium ♎. Et quoniam M, eſt principium ♋, vel ♑, cum H M, portio Meridiani circuli ſit maxima declinatio ſolis; diſtat autem vtrumque horũ ab æquinoctialibus punctis quadrante integro; erunt arcus A M, B M, quadrantes, atque adeo anguli A E M, B E M, recti. Secet iam recta X R, in plano Meridiani per arcum H M, & rectas E H, E M, M O, ducto recta M O, in puncto φ, & rectam E M, in puncto C. Intelligatur quoque per rectam X R, planũ duci Aequatori A H B, parallelum occurrens rectæ E M in C, (quoniam enim circulus M P N Q, cum in Analemmate iaceat in plano Meridiani, ad Aequatorem rectus eſt, eſtq; Q H P E, communis ſectio Aequatoris & eiuſdem plani Meridiani, & recta X R, dictæ ſectioni Q H P E, parallela, poterit per ipſam X R, duci planũ Aequatori æquidiſtans.) faciensq; in Ecliptica quidem cõmunem ſectionem D K, rectam; In Sphæra autem circulum D γ k, ex propos. 1. lib. 1. Theod. tranſeuntem per punctum γ, in quo recta X R, arcũ Meridiani H M, ſecat. Quoniam igitur eſt, vt M C, ad C E, ita M φ, ad φ O, erit & componendo, vt M E, ad C E, ita M O, ad φ O; & permutando, vt M E, ſemidiameter Eclipticæ ad M O, ſemidiametrũ circuli M P Q, ita C E, ad φ O: Eſt autem C E, æqualis ſinui arcus D A, hoc eſt, rectæ D F, ex D, ad A B, ad rectos angulos ductæ; (ſunt enim A B, D K, communes ſectiones planorum parallelorũ, nempe Aequatoris A H B, & circuli D γ K, factæ ab Eclipticæ plano A M B, parallelæ; nec non & C E, D F, parallelæ) & φ O, eadem ratione æqualis ſinui arcus Q X, hoc eſt, rectæ X ω, quæ ad Q E, perpendicularis eſt. Igitur ſemidiametri M E, M O, eandem habent proportionem, quam ſinus D F, X ω, ac propterea arcus A D, Q X, ſimiles ſunt, vt mox lemmate ſequenti demonſtrabimus. Oſtendendum ergo eſt, arcum H γ, quem aufert parallela X R, ex Meridiano, æqualem eſſe arcui declinationis, quam habet Eclipticæ arcus A D, quem arcui Q X, circuli M P Q, ſimilem iam demonſtrauimus. quod quidem facile præſtabimus hoc modo. Deſcripto per polos mundi, hoc eſt, per polos parallelorum A H B, D γ K, & per D, punctum circulo maximo D G, erit arcus D G, arcus declinationis puncti D, cum intercipiatur inter ipſum punctum, & Aequatorem. Cum ergo arcus circulorum maximorum, qui per polos parallelorum deſcribuntur, inter ipſos parallelos intercepti, ex propoſitione 15. lib. 2. Theodoſii, æquales ſint; Sint autem arcus H γ, D G, circulorum maximorum per polos parallelorum A H B, D γ K, deſcriptorum, intercipianturq; inter ipſos parallelos, æqualis erit arcus H γ, arcui D G. Aufert igitur in Analemmate parallela X R, arcum H γ, æqualem arcui declinationis illius arcus Eclipticæ, qui arcui Q X, ſimilis eſt, qualis eſt arcus A D. Idemque dicendum eſt de reliquis parallelis Y S, Z T, & αV. Conſtat ergo arcus H γ, H β, H δ, & H ε. æquales eſſe declinationibus reliquorum ſignorum Zodiaci inter ♌ & ♐, quandoquidem arcus ſignorũ in Ecliptica ſimiles ſunt arcubus Q X, X Y, &c. in circulo M P N Q. tam enim hi, quàm illi, duodecimæ partes ſunt ſuorum circulorum. Quoniam verò ſectiones parallelorũ per ſignorum initia ductorum factæ à Meridiani plano parallelæ ſunt, liquido conſtat, parallelas illas per puncta M, β, γ, H, &c. ductas, eſſe diametros parallelorum, cum auferant ex circulo A B C D, arcus ſimiles illis, quos ex Meridiano abſcindunt re uera diametri dictorum parallelorum, vt ante dictum eſt. Quòd ſi circulus A B C D, æqualis eſſet Meridiano in Sphæra, tranſirent omnino per illas parallelas paralleli per initia ſignorum ducti. Idem prorſus demonſtrabimus, ſi pro Meridiano circulus A B C D, intelligatur quicunque alius circulus maximus per polos mundi ductus, qualis eſt Colurus ſolſtitiorum, vt ſupra in definitione Analemmatis diximus. Analemma ergo ad quamcunque poli altitudinem deſcripſimus. Quod erat faciendum.



3. *undec.*

2. *ſexti.*

34. *primi.* 16. *undec.* 28. *primi.*

LEMMA.

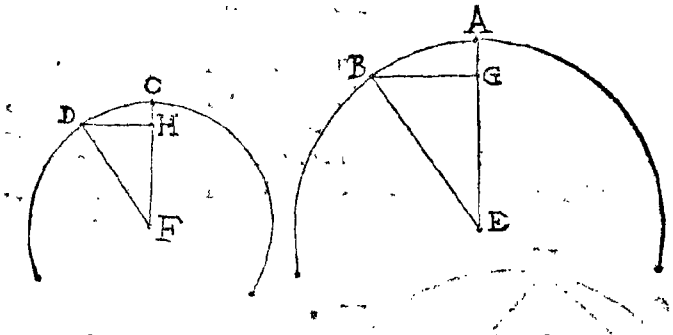
QVAM proportionem habent ſinus toti, hoc eſt, ſemidiametri quorumlibet circulorum,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Sinus toti proportionales sũt sinubus tam rectis, quàm uersis arcuum similium, & contra.

circulorum, eandem habent sinus tam recti, quàm versi arcuum similium. Et contrà, arcus, quorum sinus tam recti, quàm versi eandem proportionem habent, quam sinus toti, similes sunt.

SINT arcus ⌒AB, CD, circulorum, quorum semidiametri AE, CF, similes, & eorum sinus recti BG, DH, versi autem ⌒AG, CH. Dico esse, vt AE, ad CF, ita & BG, ad DH, & AG, ad CH. Ductis enim rursum semidiametris BE, DF, erunt ob similitudinem arcuum AB, CD, anguli E, & F, æquales, ex ijs, quæ ad propos. 33. lib. 6. Euclidis ostendimus; atque adeò, cum & anguli ad G, H, æquales sint, nempe recti, æquiangula erunt triangula BEG, DFH. Quare erit, vt BE, ad BG, ita DF, ad DH; & permutando, vt BE, hoc est, AE, ad DF, hoc est, ad CF, ita BG, ad DH. 1º



32. primi. 4. sexti.

RVRSVS, quoniam propter similitudinem arcuum AB, CD, triangula BEG, DFH, eodem modo similia sunt; erit, vt BE, hoc est, AE, ad EG, ita DF, hoc est, CF, ad FH; & per conuersionem rationis, vt AE, ad AG, ita CF, ad CH; & permutando, vt AE, ad CF, ita AG ad CH. quod est primum. 2º

4. sexti.

SED iam sit, vt AE, ad CF, ita tam BG, ad DH, quàm AG, ad CH. Dico arcus AB, CD, similes esse. Ductis enim rursus rectis BE, DF; quoniam est, vt AE, ad CF, ita BG, ad DH; & permutando, vt AE, hoc est, BE, ad BG, ita CF, hoc est, DF, ad DH; sunt q; anguli ad G, H, æquales, nempe recti, habebunt triangula BEG, DFH, angulos G, H, æquales, & latera BE, BG, circa angulum B, lateribus DF, DH, circa angulum D, proportionalia. Cum ergo & vtrumque reliquorum angulorum E, F, minorem habeant recto, quod anguli G, H, recti sint, erunt ipsa triangula BEG, DFH, æquiangula, æqualesq; habebunt angulos B, D, circum quos proportionalia sunt latera, atq; adeo & reliquos E, F. Quocirca, ex ijs, quæ ad propos. 33. lib. 6. Eucl. ostendimus, arcus AB, CD, similes erunt. Quare constat, arcus, quorum sinus recti proportionales sunt sinubus totis, similes esse. 3º

17. primi. 7. sexti.

DE IN DE quia est, vt AE, ad CF, ita ⌒AG, ad CH; erit permutando, vt ⌒AE, ad AG, ita CF, ad CH; & per conuersionem rationis, vt AE, hoc est, BE, ad EG, ita CF, hoc est, DF, ad FH. Cum ergo & anguli ad G, H, æquales sint, nimirum recti, habebunt triangula BEG, DFH, angulos G, H, æquales, & latera BE, EG, circa angulum E, lateribus DF, FH, circa angulum F, proportionalia. Habent autem & vtrumque reliquorum angulorũ B, D, recto minorem, quod anguli G, H, sint recti. Igitur æquiangula erunt triangula BEG, DFH, æqualesq; habebunt angulos E, F, circum quos proportionalia sunt latera. Quam ob rem, per ea, quæ ad propos. 33. lib. 6. Eucl. scripsimus, arcus AB, CD, similes erunt. Ex quibus liquet, arcus, quorum sinus versi sunt sinubus totis proportionales, similes esse: Sed & idem de sinubus rectis proxime ostensum est. Quam ergo proportionem habent sinus toti, &c. Quod demonstrandum erat. 4º

17. primi. 7. sexti.

CONSTAT igitur ex his, arcus AD, ♌X, in figura præcedentis demonstrationis similes esse, vt in demonstratione huius propos. assumebatur; quandoquidem eorum sinus recti eandem proportionem habent, quam semidiametri circulorum, quorum sunt arcus. Item ita esse sinum totum Zodiaci ad MO, sinum totum circuli MPN ♌, vt est sinus arcus Zodiaci grad. 30. ad Oφ, sinum arcus ♌X, continentis etiam 30. gradus; propterea quòd eiusmodi arcus similes sint. Id quod in sequenti corollario vsui nobis futurum est. 5º

COROLLARIVM.

Eadem est proportio sinus totius ad sinũ maximæ declinationis Solis, ita esse CE, sinum arcus Ecliptiçæ AD, ab æquinoctio A, computati ad φO, sinum

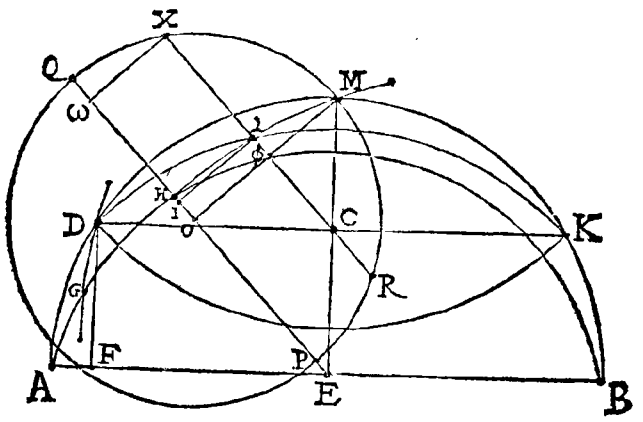
Ex demonstratione huius propositionis manifestum est, vt est ME, sinus totus ad MO, sinum maximæ declinationis Solis, ita esse CE, sinum arcus Ecliptiçæ AD, ab æquinoctio A, computati ad φO, sinum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

num declinationis, quam habet punctum D, eundem arcum A D, terminans. Est enim recta C E, æqualis sinui D F, arcus Eclipticę A D; & eadem quoque ratione recta ϕ O, æqualis sinui γ I, arcus H γ, quē æqualem esse demonstrauimus arcui D G, qui declinationem puncti D, metitur. Hinc facili negocio ex tabula sinuum supputari possunt declinationes omnium punctorum Eclipticę, vt à nobis in commentarijs in Sphęram factum est. Vt exempli gratia inuenienda sit declinatio grad. 10. ♈, vel 20. ♓, vel 10. ♎, vel 20. ♍, quatuor enim horum graduum priores duo æqualiter recedunt ab æquinoctio verno hinc inde, posteriores autem duo ab autumnali. vnde eandem omnes declinationem habebunt. Fiat vt sinus totus 100000. ad sinū maximæ declinationis 39874. ita sinus arcus grad. 10. in Ecliptica ab alterutro ęquinoctio vtrinque computati 17364. ad aliud; Inuenieturq́; per regulam proportionū hic ferè sinus 6923. cui in tabula sinuum respondet arcus grad. 3. min. 58. fere. tanta ergo est declinatio cuiuslibet ꝓpositorum quatuor graduū. Eademq́; ratio est de omnib⁹ alijs. Cęterum eam esse proportionē sinus totius ad maximę declinationis sinum, quę est sinus arcus Eclipticę ab alterutro ęquinoctio inchoati ad sinum declinationis puncti illius in Ecliptica, quod dictum arcum terminat, faciliori, & breuiori demonstratione confirmatum est à Ioanne Regiom. lib. 1. Epito. propos. 18. & à Petro Nonio in lib. de Crepusculis, & nos alibi etiam ostendimus.

ximæ declinationis, quæ sinus arcus Eclipticæ ab ęquinoctio computati ad sinum declinationis puncti Eclipticæ dictū arcum terminātis.

Supputatio declinationū omnium punctorū Eclipticæ per sinus.

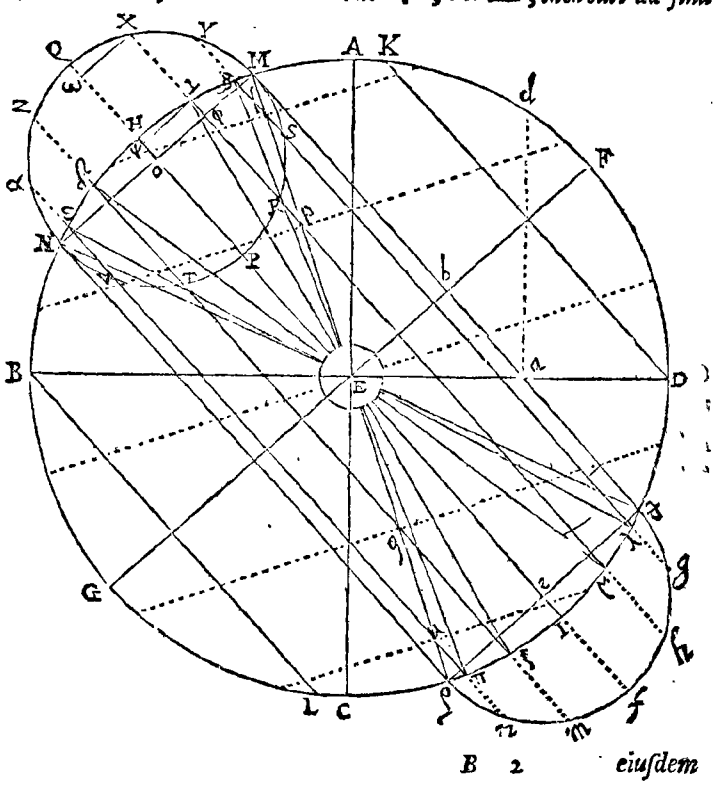


PERSPICVVM quoque est, in Analemmate descripto diametros per centrum E, transeuntes, esse communes sectiones Meridiani, & circulorum maximorum, cum omnes circuli maximi per centrum Sphęrę, in quo posuimus centrum E, ducantur, atque adeò ibidem se mutuo intersecent. rectas uerò non per centrum E, transeuntes non esse re ipsa sectiones communes Meridiani, & circulorum non maximorum, cum in Meridiano longè maiores distantias inter se habeant, quàm in circulo A B C D; sed auferre ex circulo A B C D, arcus similes illis, quos ex Meridiano reuera circuli non maximi, atque adeò eorum, & Meridiani communes sectiones, abscindunt, ut demonstrauimus. Quod si Meridianus Sphęrę ęqualis esset circulo A B C D, tunc essent etiam illę rectę non per centrum ductę, communes sectiones circulorum non maximorum, & Meridiani; quia arcus circuli A B C D, omnino ęquales essent arcubus Meridiani circuli.

Quid sint rectę in Analemmate ductæ.

SCHOLIVM.

QVOD si pro uero, atque concesso sumere uelimus, tanquàm alibi demonstratum, ut est sinus totus ad sinum maximæ declinationis, ita esse sinum cuiusuis arcus Zodiaci ab ♈, vel ♎, inchoati ad sinū declinationis illius arcus: Id quod & Ioan. Regiom. in Epitom. propos. 18. lib. 1. & Petrus Nonius in lib. de crepusculis demonstrauit, & à nobis etiam alibi demonstratum est; ostendemus breuius multo, & apertius, parallelas X R, Y S, Z T, α V, in Analemmate auferre ex Meridiano arcus declinationum, hoc modo. Quoniam in Analemmate superiori, vt sinus totus in Zodiaco ad M O, sinum totum in circulo M P N Q, hoc est, ad sinum maximæ declinationis, ita est, vt ex Lemmate præcedenti perspicuum est, sinus arcus Zodiaci grad. 30. ab initiō ♈, vel ♎, computati ad O ϕ, sinum arcus Q X, circuli M P N Q, qui continet quoque grad. 30. Est autem, vt sinus totus Zodiaci ad sinum maximæ declinationis, ita sinus quoque arcus Eclipticę grad. 30. à principio ♈, vel ♎, inchoati ad sinū declinationis



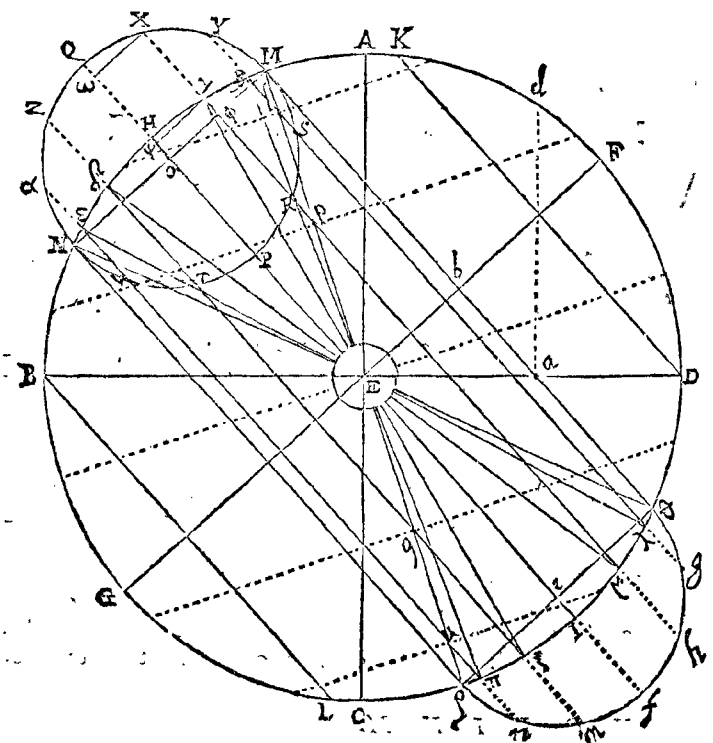
Alia demōstratio descriptionis parallelorū Aequatoris per puncta Eclipticæ incedentiū.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

eiusdē arcus 30.grad. ex demonstratis à Ioanne Regiom. & Petro Nonio, vt dictum est, & nos pro vero atque concesso sumpsimus. Igitur sinus O ρ, æqualis est sinui declinationis illius arcus Ecliptice, qui 30. gradus complectitur, estq; arcui Q X, similis. Quare arcus H γ, æqualis est arcui declinationis illius arcus Ecliptice 30.grad. qui arcui Q X, 30.grad. est similis. Eademq; de cæteris arcubus zodiaci est ratio, quod erat demonstrandum.

Alia descriptio parallelorū Aequatoris per signorum principia ductorum.

INVENIRI quoque possunt declinationes omnium signorū Ecliptice hoc modo. Circulus Analemmatis A B C D, diuidatur in 12. partes æquales, initio facto à puncto M, maximæ declinationis; & quælibet duo puncta diuisionum æqualiter à puncto M, remota, rectis lineis iungantur; quales sunt in Analemmate lineæ punctis distinctæ, & in punctis l, p, E, q, u, rectam M ρ, secantes; quæ omnes parallelæ inter se erunt, ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclidis. Hæ lineæ vbi rectam M ρ, secabunt, per ea puncta, qualia sunt l, p, E, q, u, ducendæ erunt rectæ lineæ β λ, γ μ, &c. æquinoctiali lineæ H I, parallelæ pro diametris parallelorū per signorum initia descriptorum; ita vt rursus arcus H β, H γ, &c. sint declinationes signorum Zodiaci. Quod vt demonstremus, intelligendus est circulus A B C D, esse Ecliptica, cuius signorū initia sunt in illis punctis diuisionum 12. ita vt M, ρ, sint principia ♋ & ♑. Deinde manente hac Ecliptica immobili, & in eo situ, quem in Sphæra habet, posito principio ♎ M, in Meridiano circulo supra Horizontē, & principio ♈, ρ, in eodem sub Horizonte, intelligendus est idem circulus instar Coluri solstitiorum circa diametrum M ρ, conuerti, donec rectus sit ad Ecliptice planum, & punctum F, directo ad polum arcticum, & G, ad antarcticum spectet, ita ut Aequator ad hunc Colurum rectus per rectam H I, ductus, faciat in plano Ecliptice communem sectionem, rectam illam punctis notatam, quæ ipsam M ρ, ad angulos rectos secat in E, centro. Cum enim tam planum Ecliptice, quàm Aequatoris ad Colurum sit rectum, erit quoque communis illorum sectio ad eundem recta, atque adeo & ad rectam M ρ, in eodem Coluro existentem. Si igitur per punctum p, verbi gratia, concipiamus transire planum Aequatori parallelum, faciet id in plano Ecliptice rectam punctis distinctam, & per p, transeuntem, atque alteri rectæ per E, ductæ, punctisq; distinctæ parallelam; propterea quòd hæ lineæ per E, & p, ductæ sint sectiones planorum parallelorum, nempe Aequatoris, & plani ipsi paralleli, factæ à plano Ecliptice. In Sphera autem circulum efficiet ex propos. 1. lib. 1. Theod. Aequatori parallelum, cuius diameter per p, incedens parallela erit diametro Aequatoris H I; propterea quòd H I, & diameter huius circuli sint sectiones planorum parallelorum; nimirum Aequatoris, & plani ipsi æquidistantis, factæ à plano Coluri solstitiorum. Igitur recta γ μ, per p, ducta ipsi H I, parallela diameter est illius paralleli, qui in Ecliptica per puncta terminantia rectam illam punctis notatam, & per p, ductam, transit, nempe per arcus 30.grad. ab æquinoctialibus punctis computatos; quæ quidem puncta æquinoctialia terminantur à recta illa punctis notata, & per centrum E, ducta. Quare cum arcus Coluri solstitiorum inter Aequatorem, & parallelum circulum quemcunque interceptus metiatur declinationem illius paralleli ab Aequatore, erit arcus H γ, declinatio paralleli, cuius diameter γ μ, quiq; per ea puncta in Ecliptica incedit, quæ à recta punctis distincta, atque per punctum p, ducta terminantur. Eademq; est ratio de cæteris. Quòd si circulus A B C D, non solum in 12. partes, sed in singulos etiam distribuatur gradus, eademq; fiant, quæ prius, describemus eodem artificio diametros parallelorum per singulos gradus Ecliptice incedentium.



Alia adhuc descriptio parallelorū per puncta Ecliptice tranleuntium.

DENIQVE, si declinationes signorum, vel quorumlibet punctorum Ecliptice, inuentæ per doctrinam sinuum, vt in coroll. huius propos. docuimus, supputentur ab Aequatoris diametro H I, ad vtramque partem in circulo Analemmatis, & per fines supputationum ipsi H I, parallelæ agantur, erunt hæ rursus diametri parallelorum per initia signorum, vel per data puncta Ecliptice, transeuntium, vt prius; quamuis vt in initio diximus, incerta est per hanc viam Analemmatis descriptio, propter declinationes, quæ uix sine errore in circulo A B C D, supputari possunt, cum in eo minuta, & secunda graduum designari nequeant.

CAETE-

3. vndec. 19. vndec. 16. vndec. 16. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

CAETERVM quainduſtria poli elevatio in quacunque regione inueſtigari debeat, quod quidem ad rectam Analemmatis conſtructionem requiritur, (neque enim axis F G, duci poterit, ſi quantus eſſe debeat altitudinis poli arcus D F, ignoretur.) oſtendimus & in vſu Aſtrolabij, & in Coſmographia, nec non in commentarijs in Sphæram, cum de Meridiani circuli officijs verba faceremus. Eandem tamen altitudinem poli alio modo per Analemma inueniemus in ſcholio 2. propoſ. 28. huius lib. Cognitio aliter dinis poli ad Analemmatis descriptionē necessaria est.

HAEC igitur figura, quam hactenus conſtruximus, continens dictorum circulorum ſectiones communes cum Meridiano circulo, apud veteres, & recentiores potiſſimum Analemma nuncupatur, quamuis ipſum non vno modo definierint omnes, cum alius alium in eo definiendo ſcopum habuerit. Placuit tamen nobis illud explicare per communes ſectiones, quas circuli præcipui ſphæræ in plano Meridiani faciunt.

POSSVNT autem & aliorum circulorū ſectiones cum eodem Meridiano (quales ſunt paralleli Horizontis, paralleli Ecliptice, &c.) deſcribi in eodem Meridiano, ut in deſcriptione Aſtrolabij fit, & in ſequentibus etiam nonnunquam fiet. Immo verò & figura circularis, cuius circulus referat alium quempiam circulum maximum, præter Meridianum, continens ſectiones communes aliorum circulorum cum illo circulo maximo, Analemma dici conſueuit, vt ſuo loco docebimus. Cæterum Analemma hactenus conſtructum, quod attinet ad parallelos per circulum M P N Q, inuentos, omnibus mundi climatibus inſeruit. Hi enim paralleli nunquam mutantur, in quocunque Horizonte Analemma conſtituatur, niſi prius maxima declinatio Solis mutata ſit, cum eorum deſcriptio ex hac ſola maxima declinatione pendeat, vt conſtat. Cæteræ autem ſectiones, vel rectæ lineæ, variantur pro varia altitudine poli ſupra Horizontem. Nec enim vbique eadem poli altitudo ſupra Horizontem reperitur. Vnde ſi prius in Analemmate deſcribantur paralleli per ſigna Zodiaci ducti, tanquam immutabiles in quocunque climate, (ducendo nimirum primum pro diametro Aequatoris rectam H I, deinde maximas Solis declinationes ſupputando H M, H N, &c.) abſoluemus reliquas eius partes pro data altitudine poli, hac ratione. Per centrum E, ducatur ad diametrum Aequatoris H I, perpendicularis F G, pro axe mundi. Deinde à punctis F, G, in diuerſas partes numerata altitudine poli, vſque ad D, B, ducatur diameter B D, pro Horizonte, & pro Verticali ducatur alia diameter A C, ſecans B D, ad angulos rectos. Ex punctis denique D, B, educantur Aequatoris diametro H I, parallelæ D K, B L, pro diametris parallelorum, qui inter perpetuo apparentes, & deliteſcentes maximi ſunt. Alij etiam circuli, præter dictos in Analemmate deſcribi poſſunt. Alia acceptio Analemmatis. Quæ lineamenta Analemmatis eadem permaneant in omni climate, & quæ non. Initium deſcriptionis Analemmatis à parallelis per ſigna Zodiaci tranſeuntibus quomodo fiat.

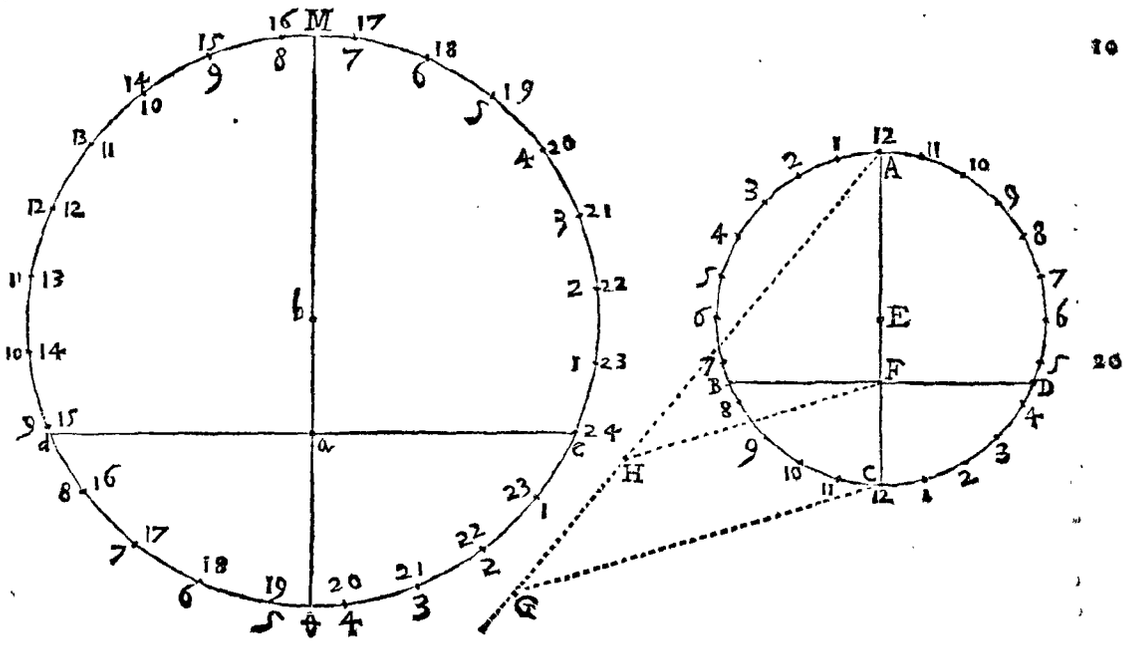
INCREDIBILE porrò eſt, quàm multiplicem, ac varium vſum in rebus Aſtronomicis habeat Analemma. Ex eo enim non ſolum conſtructio Aſtrolabij, quod planiſphærium Ptolemæus appellat, Geometricis demonſtrationibus perficitur, verum etiã omnia ferè, quæ ad phænomena primi mobilis demonſtranda pertinent, ſine magno labore eruuntur: quod non eſt huius loci explicare. In hoc etiã opere noſtro Gnomonico non obſcurè eius excellentia, inſignisq; vtilitas eluceſcet, cum propemodũ omnes demonſtrationes, quæ in horologiorum deſcriptionibus vſurpantur, ex Analemmate eliciantur, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum, maximè cum de Analemmate Ptolemæi, ex quo mira iucunditate horologia deſcribuntur, agemus. Nunc contentus ero, ſi quàm facile ex Analemmate dierum magnitudines & noctium; tempus ortus, & occaſus Solis, quoad horas Italicas, & Babylonicas, & tempus Meridiei; tempus itẽ ortus & occaſus ratione horarum aſtronomicarum, nec non latitudines ortiuæ, & occiduæ omnium punctorum Ecliptice quolibet anni tempore, & ad quamcunque latitudinem loci cognoſcantur, breuiter declarem. Vtilitates Analẽmatis uariæ. Intentio arcus diurni, nocturnique ex Analẽmate, & horæ ortus occaſusq; Solis.

SIT ergo propoſitum hæc omnia perdiſcere, cum ſol parallelum ♋ vel ♑ percurrit motu primi mobilis. Circa diametrum paralleli ♋, M ♑, vel ♑, N ♑, ex centro b, (cum enim axis F G, ſecet omnes parallelos ad angulos rectos, quòd & Aequatoris diametrum, cui æquidiſtant, ad angulos rectos ſecet, ac proinde & biſariam, erit b, centrum circuli circa M ♑, deſcribendi) ſeorſum circulus deſcribatur M d ♑ e, ſumptaq; recta M a, ipſi M a, in Analemmate æquali, ducatur per a, ad M ♑, perpendicularis d e, quæ communis ſectio erit Horizontis, & propoſiti paralleli. Quoniam enim tam Horizon, quàm parallelus ♋ ad Meridianum rectus eſt, erit ad eundem communis eorum ſectio quoque recta, ac proinde ex defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam M ♑, in Analemmatis Meridiano exiſtentem perpendicularis in puncto a, vbi ſe mutuo ſecant in Meridiano Horizon, & parallelus. Quare recta d e, quæ in circulo M d ♑ e, per a, ad M ♑, ducta eſt perpendicularis, communis ſectio erit Horizontis, & paralleli ♋; adeò vt, ſi intelligatur circulus M d ♑ e, circa diametrum M ♑, in Analemmate circumuerti, donec rectus ſit ad planum Meridiani, atque idcirco & recta d e, huius circuli ſeorſum deſcripti ad idem perpendicularis, Horizon ad idem planum Meridiani exiſtens rectus tranſeat per puncta d, e, ac proinde per rectam d e. Hanc autem rationem repetemus in propoſ. 33. huius lib. vbi fortaſſis planior fiet, cum ibi parallelus Solis in ipſo Analemmate circa propriam diametrum deſcriptus ſit. Itaque arcus d M e, erit arcus diurnus ♋, nempe qui ſupra terram extat, & d ♑ e, nocturnus. Vel ille erit arcus nocturnus ♑, & hic diurnus. Vnde ſi totus circulus M d ♑ e, ſecetur in horas 24. æquales, initio facto à puncto d, vel e, (Nos ab e, incepimus, quod nunc refert punctum ortus in Horizonte pro horis Babylonicis, nunc verò punctum occaſus pro horis Italicis) confeſtim apparebit, quot horas comprehendat tam arcus d M e, quàm d ♑ e. Ita vides arcum diurnum ♋ d M e, complecti horas quindecim, & paulo amplius, arcum verò nocturnum d ♑ e, non omnino horas 9. ſed paulo minus. Sic etiam intelligis, Solem

29. primi. 3. tertij. 19. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

in priori arcu occidere, more horarum ab ortu, paulo post horam decimamquintam, oriri verò paulo ante horam nonam more horarum ab occasu, &c. Horæ externæ in arcu diurno ♎ d M e, & nocturno d ☉ e, pertinent ad horas Italicas, & internæ ad Babylonicas. Contra verò in arcu diurno ♑ d ☉ e, & nocturno d M e, externæ horæ ad horas Babylonicas, & internæ ad Italicas spectant. Semper tamen punctum e, sumitur pro ortu Solis, si de horis ab ortu loquamur, & punctum d, pro occasu. E contrario autem, si de horis ab occasu sermo habeatur, punctum e, sumendum est pro occasu Solis, & d, pro ortu, vt numeri horarum demonstrant.



IDEM videre licet in horis astronomicis, si circuli diuisio incipiat à puncto M, Meridiei, ut manifestum est in alio circulo minori A B C D, circa centrum E, descripto, qui per rectam B D, diuisus est ad similitudinem circuli M d ☉ e, ita vt sit instar paralleli ♎, vel ♑, descripti ex minore aliquo Analemmate. Itaque cernis etiam hic arcum diurnum ♌, B A D, complecti horas quindecim, & eo amplius, nocturnum verò B C D, paulo minus, quàm horas 9. Item in priori Solem oriri in D, paulo ante horam 4 ½ post mediam noctem, & occidere in B, paulo post horam 7 ½ post meridiem, &c.

H A E C omnia experiri licebit in omnibus alijs parallelis Solis, & in quocunque climate, si pro altitudine poli in dato climate Analemma constituatur.

Quo modo datus circulus diuidatur in duas portiones, quarum vna similis sit arcui diurno, & nocturno altera, Sole in quocunque gradu Ecliptice existente.

SED doceamus, quanam arte circulus ille minor A B C D, vel quiuis alius, etiam maior, beneficio Analemmatis diuidendus sit in duas portiones, quarum vna similis sit arcui diurno, & altera nocturno, Sole existente in principio ♌ vel in quouis alio gradu Ecliptice. Egregium enim vsum hæc res habebit in describendis horis ab ortu, vel occasu Solis, vt ex ijs, quæ sequuntur, liquido constabit. Sit ergo exempli gratia, circulus A B C D, diuidendus in arcum diurnum, & nocturnum ♌ quemadmodum circulus M d ☉ e, diuisus est. Ducta diametro vtcunque A C, ducatur ex A, recta A G, faciens cum A C, quemcunque angulum, ex qua abscindatur A G, æqualis diametro paralleli ♌ M ☉, in Analemmate, & rursus recta A H, æqualis portioni M a, eiusdem diametri. Coniuncta deinde recta G C, agatur ei per H, parallela H F, secans diametrum A C, in F, & per F, ad A C, excitetur perpendicularis E D. Dico arcum B A D, similem esse arcui diurno ♌ & arcum B C D nocturno, hoc est, arcum B A D, arcui d M e, in maiori circulo, & arcum B C D, arcui d ☉ e, similem esse. Quoniam enim est, vt A H, ad H G,

2. *sexti.* 15. *quinti.*

hoc est M a, ad a ☉, ita A F, ad F C, erit componendo, vt M ☉, ad a ☉, ita A C, ad F C, & permutando vt M ☉, ad A C, ita a ☉, ad F C. Vt autem M ☉, ad A C, diameter ad diametrum, ita est M b, semidiameter ad semidiametrum A E. Igitur erit quoque, vt M b, semidiameter ad semidiametrum A E, ita a ☉, sinus versus arcus nocturni ♌ d ☉ e, ad F C, sinum versum arcus B C D. Per lemma ergo superius, arcus nocturnus ♌ d ☉ e, & B C D, similes sunt; ac proinde arcus B C D, tot horas sui circuli cõprehendet, quot in arcu d ☉ e, continentur. Quamobrem & reliquus B A D, reliquo arcui diurno d M e, similis erit. quod est propositum.

Inuentio latitudinis ortiuæ & occiduæ ex Analemmate.

IAM verò latitudo ortiua, vel occidua ex Analemmate ita inuenietur. Ex puncto a, vbi parallelus Horizontem secat, ducatur ad Horizontis diametrum B D, perpendicularis a d. Dico arcum d A, esse latitudinem ortiuam, vel occiduam. Quoniam enim, vt paulo ante demonstrauimus, communis sectio paralleli, & Horizontis recta est ad planum Meridiani, atque adeo, ex definitione 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis ad rectam B D, in plano Meridiani existentem; fit vt si circulus Analemmatis

A B

A B C D, pro Horizonte ſumatur, recta a d, in Horizonte communis ſectio ſit ipſius, & paralleli Solis; adeo, vt ſol in d, oriatur, vel occidat, ſi Horizon propriam poſitionem habeat, ita vt B D, ſit linea Meridiana, hoc eſt, communis ſectio Horizontis, & Meridiani; & A C, communis ſectio Horizontis & Verticalis, atque adeò & Aequatoris; ita vt Sol in Aequatore exiſtens oriatur, vel occidat in A. Quare arcus d A, Horizontis inter d, ortũ, occaſumve paralleli Solis, & A, ortum occaſumve Aequatoris, latitudo ortiua erit, vel occidua, Sole parallelũ diametri M θ, deſcribente. Eademq́, ratio de cæteris habenda eſt. Erit autem ſemper a d, in Analemmate æqualis rectæ a d, vel a e, in parallelo M d θ e, propterea quòd vtraque communis ſectio eſt Horizontis, & paralleli, excurrens ex a, vſque ad ſuperficiem Sphæræ, in qua ſibi mutuo congruunt, ſi & Horizon, & parallelus in propria poſitione concipiatur.

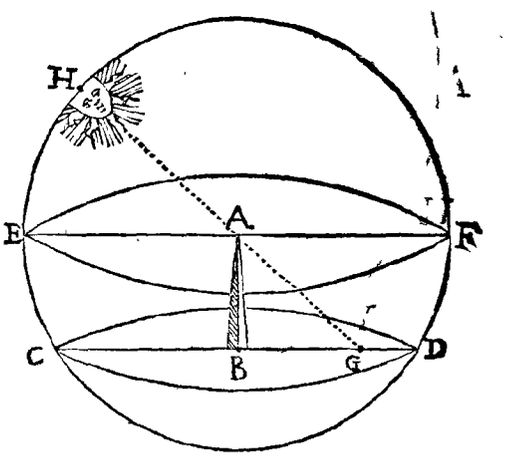
THEOREMA PRIMVM.

PROPOSITIO SECVNDA.

IN quolibet horologio vertex ſtyli idem cenſeri debet, quod centrum mundi: planum verò ipſius horologij tantum à centro mundi abeſſe intelligendum eſt, quanta eſt ſtyli longitudo, æquidiſtareq; circulo maximo, ad cuius planum ſtylus rectus eſt, & à quo nomen habet horologium.

Vertex ſtyli cuiuuis horologii centrum mudi eſt, planum autem horologij extra centrum mundi exiſtit.

SIT ſtylus horologij cuiuſpiam A B, inſiſtens ad angulos rectos plano horologij, quod per rectam C D, duci intelligitur. Quoniam igitur tota terra cum Sphæra Solis comparata eſt inſtar puncti, ac centri, vt in commentarijs in Sphæram ex Ptolemæo, alijsq́; Aſtronomis oſtendimus, nihil differet centrum mundi à puncto A, vertice gnomonis, ſeu ſtyli, quandoquidem à vertice A, ad centrum terræ, quod idem eſt, quod centrum mundi, vt in iiſdem commentarijs docuimus, nõ eſt diſtantia notabilis, ſi ea conferatur cum diſtantia, quam habet Sol ab eodem vertice; atque adeo circulus per verticem A, ductus, planoq́; horologii per C D, ducto æquidiſtans pro circulo maximo ſumi non immerito poterit. Quare iure optimo ii, qui de horologiorum deſcriptione agunt, vt rationem umbrarum, quas Sol quouis momento temporis efficit, demonſtrare poſſint, concipiũt verticem ſtyli in centro mundi ſtatui, ad quod omnes radii Solis incidentes proiiciunt per gnomonis verticem vmbram in planum horologii; vt figura demonſtrat, in qua vmbra eſt B G, in horologii plano, Sole habente altitudinem E H, ſupra circulum maximum E F, cui planum C D, in quod vmbra cadit, æquidiſtat. Cum enim H A G, radius Solis in puncto H, exiſtentis perueniat ad punctum G, & ſtylus ſit opacus, erit totum triangulum A B G, vmbroſum, quòd in eius aream radij Solis non cadant; atque adeo B G, longitudo erit vmbræ in plano horologij, reliquæ verò omnes partes, vt G D, & B C, à Sole illuſtrabuntur. Eodem modo longitudinem vmbræ quolibet tempore inueſtigare poterimus, ſi altitudinem Solis ſupra circulum maximũ, qui plano horologij æquidiſtet, cognouerimus, vt ſuo loco dicemus. Ex his manifeſtum eſt, planum horologij per rectam C D, ductum tantum abeſſe à centro mundi, quanta eſt longitudo gnomonis A B, quandoquidem vertex A, in cẽtro collocatur, vt diximus. Quod ſi per rectam E A F, circulus maximus intelligatur duci, ad quem Gnomon A B, rectus ſit, æquidiſtans erit planum horologij huic circulo; cum gnomon A B, & ad planum circuli per rectam E F, & ad planum horologij per rectam C D, ductum rectus ponatur. 14. *undec.*



HABET autem horologium nomen à circulo diametri E F, cui æquidiſtat. Nam ſi circulus ille fuerit Horizon, horologium dicitur Horizontale. Si Verticalis, Verticale: ſi Meridianus, Meridianum: Si Aequinoctialis, Aequinoctiale: & ſic de reliquis, vt ſupra diximus, cum varia horologiorũ genera explicaremus. Tot enim horologia fieri poſſunt, quot circuli maximi in Sphæra per centrum mundi poſſunt duci, cũ ſingulis plana parallela poſſint duci ad interuallum longitudinis ſtyli, in quibus horologia deſcribantur, vt perſpicuum eſt. In quolibet ergo horologio vertex ſtyli, &c. quod erat oſtendendum.

Horologium quodcunq; nomen accipit à circulo maximo, cui æquidiſtat.

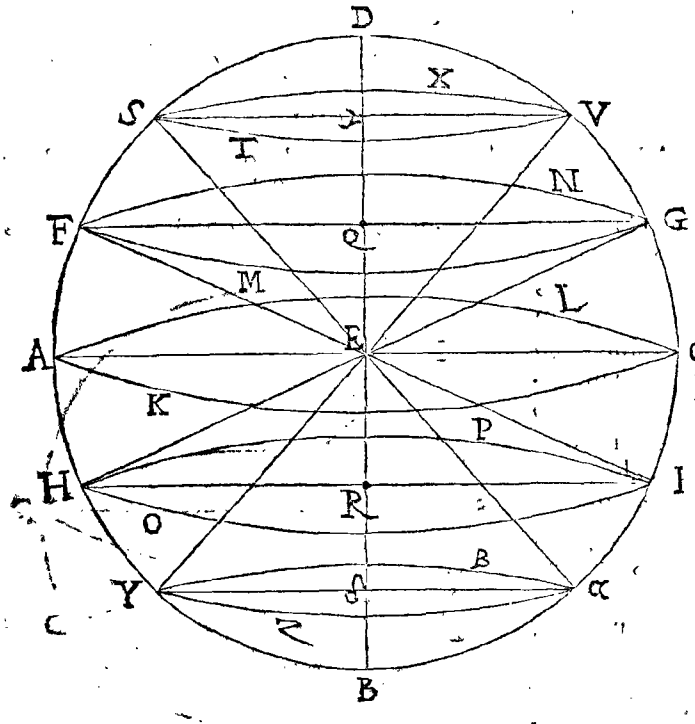
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

THEOREMA 2. PROPOSITIO 3.

Sol in Aequatore exiſtens deſcribit ſuo radio æquinoctialem circulum. extra vero Aequatorem duas conicas ſuperficies.

RADIVS Solis in Aequatore quidem exiſtentis, motu diurno circa centrum mundi deſcribit circulum, nempe ipſummet Aequatorem: extra verò Aequatorem conſtituti, duas conicas ſuperficies ad centrum mundi, tanquam ad communem verticem, coniunctas, quarum vnius baſis eſt parallelus à centro Solis deſcriptus, alterius autem, parallelus parallelo huic oppoſitus; & vtriuſque axis idem, qui mundi.

IN Analemmate A B C D, cuius centrum E, axis mundi ſit D B; communis ſectio Aequatoris, & Meridiani recta A C; duorum parallelorum oppoſitorum, & eiuſdem Meridiani communes ſectiones rectæ F G, H I, ſecantes axem in Q, R, punctis, quæ centra erunt ipſorum parallelorũ, ex propoſ. 10. lib. 1. Theodoſii, quandoquidem axis per ipſorum polos ducitur, atque adeo ex dicta propoſ. per centra eorundem tranſit. Intelligantur quoque circa diametros A C, F G, H I, deſcripti circuli, nempe Aequator A K C L, & duo paralleli F M G N, H O I P, ad Meridianum recti. In Sphæra enim Aequator, & ei° paralleli ad Meridiani planum, ex propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, recti ſunt, cum eos Meridianus circulus per ipſorum polos ſecet. Quoniam igitur, Sole in Aequatore exiſtente, nimirũ in puncto A, centrum eius à circunferẽtia Aequatoris A K C L, & radius A E, ad centrum mundi pertinens à plano eiuſdem Aequatoris, quod per centrum etiam mundi ducitur, non recedit, ſed motu diurno in eo ſemper circunfertur, (Negligimus enim nũc declinationem, quam proprio motu Sol acquirit.) perſpicuum eſt, ex definitione circuli, à Solis radio circulum, nempe ipſummet Aequatorem A K C L, deſcribi, cuius circunferentiam centrum eiuſdẽ deſcribit.



AT vero Sole extra Aequatorem conſtituto, vt in puncto F, radius eius F E, ad mundi centrũ pertinens, & in rectum, continuumq; productus, conuertitur (manente puncto E, fixo) circa circunferentiam circuli F M G N, (cũ ad motum diurnum cẽtrum Solis ab ea non recedat) & altera ex parte circa circunferentiam circuli H O I P, qui illi æqualis eſt, & oppoſitus. Igitur radius Solis F E, productus ad I, deſcribit conicas ſuperficies E F G, E I H, ad centrum E, aptatas, quarum baſes ſunt paralleli oppoſiti F M G N, H O I P; vertex communis E, centrum mundi; axis verò vtriuſque E Q, E R, idem, qui axis mundi, quandoquidem, Q, R, centra ſunt, vt oſtendimus, circulorum F M G N, H O I P. Quæ omnia perſpicua ſunt ex definitionibus Apollonij Pergæi.

EAE DEM ſuperficies conicæ deſcribentur, dum Sol in puncto I, oppoſito fuerit conſtitutus, vt patet.

DENIQVE, ſi à quouis puncto cœli per centrum mundi recta linea ducatur, deſcribet ipſa motu diurno circumlata duas ſuperficies conicas ad centrum mundi connexas, quarum baſes deſcribuntur à puncto illo, eiusq; oppoſito, axesq; habent partes axis mundi. Vt ſi a puncto S, paralleli ſemper apparentium maximi recta S E, per centrum mundi extendatur, deſcribentur motu diurno conicæ ſuperficies E S V, E α Y, ad centrum E, tanquam verticem communem aptatas, quarum baſes ſunt paralleli à puncto S, eiusq; oppoſito α, deſcripti, quorum S T V X, maximus eſt eorum, qui ſemper apparent, at Y Z α β, maximus eorum, qui nunquam apparent ſupra Horizontem Y V. Eademq; eſt ratio de cæteris cœli punctis. Radius ergo Solis in Aequatore quidem exiſtentis, motu diurno, &c. Quod erat demonſtrandum.

SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SCHOLIVM.

SOLET à nonnullis, & rectè, illa ſuperficies conica, cuius baſim deſcribit centrum Solis, appellari ſuperficies conica luminis, quòd à radio Solis deſcribatur; altera verò, cuius baſim punctum centro Solis oppoſitum deſcribit, ſuperficies conica vmbræ, quia ab vmbra, quam centrum mundi proijcit, deſcribitur. Vt Sole exiſtente in puncto F, ſuperficies luminis eſt E F G, quia tota à Sole illuminatur, ſuperficies verò vmbræ E I H, quia ab vmbra centri E, ſecundum rectam E I, proiectam deſcripta eſt. Contra autem, Sole punctum I, poſſidente, ſuperficies luminis dicitur E I H, & vmbræ E F G. Ponimus enim nunc, centrum E, vim habere vmbram proijciendi; quia vt in propoſ. præcedenti diximus, centrum mundi intelligitur in quolibet horologio eſſe vertex ſtyli, qui vtique corpus opacum cum ſit, vmbram proijcit, vt manifeſtum eſt.

Superficies conica luminis quæ.

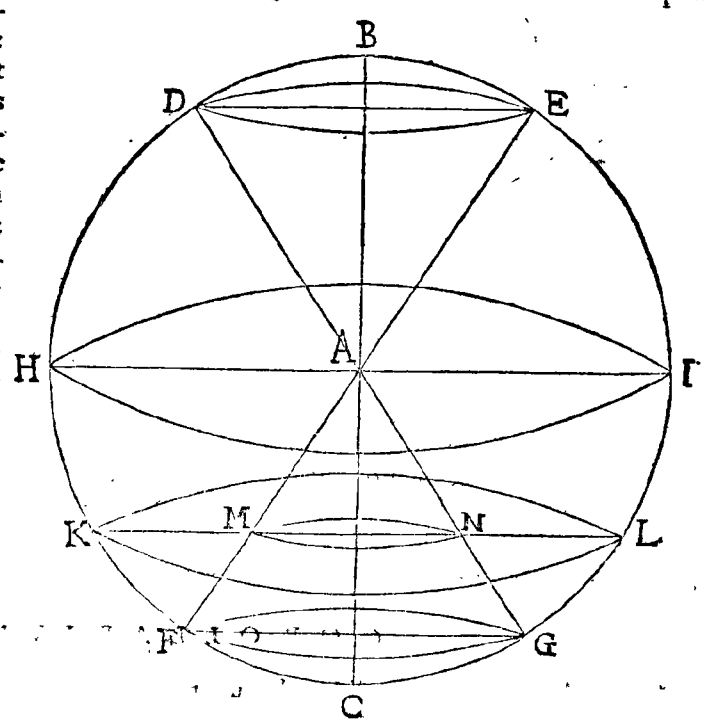
Superficies conica vmbræ quæ.

THEOREMA 3. PROPOSITIO 4.

SECTIO communis ſuperficierum conicarum in centro mundi, tanquam vertice communi iunctarum, quarum baſes duo ſunt paralleli Sphærę oppoſiti, & æquales, ad motum diurnum circa mundi polos deſcripti, & plani horologij æquidiſtantis circulo maximo, qui baſibus conicarum ſuperficierum æquidiſtat, circulus eſt, centrum habens in axe mundi.

Planum horologij æquidiſtãs baſibus conicarum ſuperficierum facit in altera ſuperficierum circulum.

IN Sphæra, cuius centrum A, ſint duæ ſuperficies conicæ A D E, A F G, coniunctæ ad mundi centrum A, tanquam ad verticem communem, quarum baſes paralleli ſint ad motum diurnum deſcripti, oppoſiti & æquales D E, F G; & axis B C. Sit quoque H I, circulus maximus in Sphæra



æquidiſtans baſibus D E, F G, dictarum ſuperficierum conicarũ: Huic autem circulo æquidiſtet horologij planum K L, faciens in conica ſuperficie A F G, ſectionem M N. Dico M N, eſſe circulum, qui cẽtrum habeat in axe mundi. Cum enim plana F G, K L, plano H I, parallela ponantur, & ipſa inter ſe parallela erunt, per ea, quę ad propoſ. 16. lib. 11. Euclidis demonſtrauimus. Quamobrem, cùm ſuperficies conica A F G, ſecetur plano K L, quod baſi F G, æquidiſtat, ſectio facta M N, per propoſitionem 4. lib. 1. Apollonii, circulus erit centrum habens in axe B C, vbi nimirum planum horologii axi occurrit. Eodem modo, ſi planum circulo H I, æquidiſtans ſecet conicam ſuperficiem A D E, ſectio circulus erit. Sectio igitur communis ſuperficierum conicarum, &c. Quod erat demonſtrandum.

COROLLARIVM.

HINC fit, communem ſectionem plani horologij Aequinoctialis, & ſuperficierum conicarum, quarum baſes ſunt quicunque paralleli à Sole deſcripti, oppoſiti, & æquales, vel alij quicunque his æquidiſtantes, quales etiam ſunt maximi parallelorum ſemper apparentium, & ſemper deliteſcentium, eſſe circulum: propterea quòd æquinoctialis circulus, cui planum horologii æquidiſtat, æquidiſtans eſt baſibus ſuperficierum huiuſmodi conicarum.

Aequinoctiale horologiũ ſerãs ſuperficiem conicam, cuius baſis ſit parallelus Aequatoris, facit circulum.

THEO-

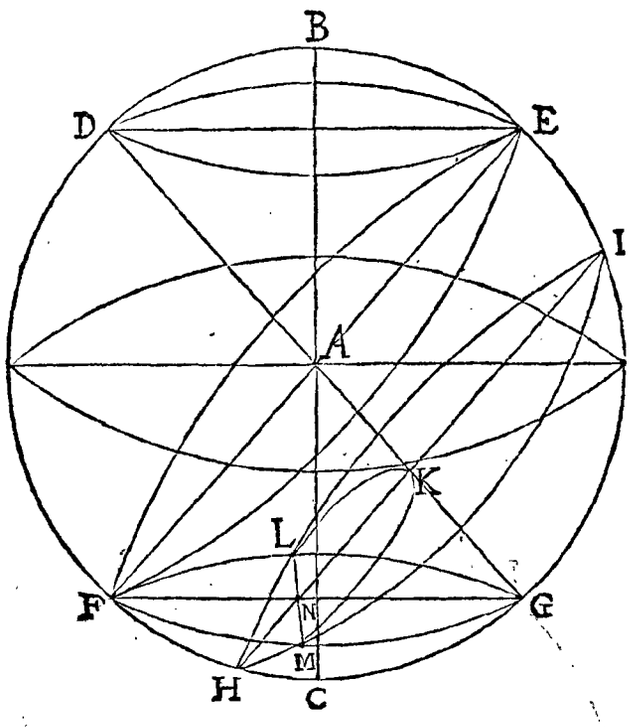
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

THEOREMA 4. PROPOSITIO 5.

Planum horologij æquidistãs maximo circulo baſes conicarum ſuperficierum tãgenti facit in altera ſuperficierum Parabolen.

SECTIO communis earundem ſuperficierum conicarum, & plani horologij æquidiſtantis circulo maximo, qui baſes conicarum ſuperficierum tangit, Parabole eſt.

SINT in eadem Sphæra duæ conicæ ſuperficies, quæ prius; & E F, maximus circulus tangens baſes oppoſitas in punctis E, & F. Huic autem circulo æquidiſtet horologij planum H I, faciens in conica ſuperficie A F G, ſectionem K L M. Dico K L M, Parabolen eſſe. Ducatur per parallelorum polos B, C, & per contactum E, circulus maximus B D C G, per 20. lib. 1. Theod. qui neceſſario quoque per polos circuli F E, per propoſ. 5. lib. 2. Theod. atque adeo per polos circuli H I, quem in Sphæra ex propoſ. 1. lib. 1. Theod. efficit planum horologij, (cũ ex propoſ. 1. eiuſdem, eoſdem habeant polos paralleli F E, H I,) tranſibit, ideoq; per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſ. & circulum F G, & circulum H I, per rectas F G, H I, ſe mutuo in N, ſecantes, (ſecabunt enim ſeſe rectæ F G, H I, mutuo, quòd in eodem plano circuli B D C G, exiſtant) bifariam & ad angulos rectos ſecabit, facietq; communes ſectiones planorum parallelorũ F E, H I, parallelas. Faciat quoque idem circulus B D C G, cũ per axem B C, incedat, triangulum per axem A F G, ſecans rectam H I, & ſectionẽ conicã in k: Secet etiã planũ H I, per rectam K N, tranſiens, circulum F G, per rectã M N L, per punctum N, tranſeuntẽ. Nam cum planum per K N, ductum per punctum N, quod in plano G F, eſt, tranſeat, trãſibit quoque L M, communis ſectio planorum H I, F G, per punctum N. Quoniam igitur plana F G, H I, recta ſunt ad planum circuli B D C G; erit quoq; eorum communis ſectio L M, ad idem recta in puncto N, atque adeò & ad rectam F G, baſim trianguli per axem, perpendicularis erit, ex definitione 3. lib. 11. Eucl. Quare cum conus A F G, ſecetur plano B D C G, per axem, ſecetur autem & altero plano H I, quod baſim coni ſecat per rectam lineam L M, perpendicularem ad F G, baſim trianguli per axem, ſitq; K N, ſectionis diameter lateri A F, trianguli per axem parallela; erit, per propoſ. 11. lib. 1. Apollonij, ſectio K L M, parabole. Sectio ergo communis earundem ſuperficierum, &c. Quod demonſtrandum erat.



16. vndec.

19. vndec.

COROLLARIVM.

Planum horologij horizontalis cuiuſque, & Verticalis ad latitudinẽ gr. 45. immo & æquidiſtantis cuilibet circulo horarum ab ortu vel occaſu, facit in altera ſuperficierum conicarum, quarum baſes ſunt paralleli ſemper apparentiũ maximus, & maximus ſemper latentium, Parabolam.

ITAQVE, cum Horizon quilibet obliquus tangat duos parallelos, quorum alter eſt maximus eorum, qui ſemper apparent, alter uerò maximus eorum, qui ſemper ſub terra occultantur; erit communis ſectio plani horologii Horizontalis, & coni, cuius baſis parallelus eſt maximus eorum, qui deliteſcunt, (neque enim alter conus, cuius baſis ſemper apparet, ſecatur, cum totus extet ſupra Horizontem) Parabolo circulo horæ cuiuslibet ab ortu, vel occaſu æquidiſtat. Nam & Verticalis circulus latitudinis graduum 45. & circulus cuiuslibet horæ ab ortu, uel occaſu, in omni Horizonte tangit maximum parallelum eorum, qui toti ſupra Horizontem extant, vt propoſ. 10. huius lib. demonſtrabitur.

Quæ horologia faciant in conicis ſuperficiebꝰ, quarum baſes ſunt quicũque paralleli Solis, Parabolas.

DENIQVE communis ſectio cuiuſcunque horologii, & coni, cuius baſis tantum ab Aequatore declinat ad Auſtrum, quantum eſt complementum altitudinis poli arctici ſupra circulum maximum, cui plano horologii æquidiſtat, Parabole erit. Talis erit ſectio coni baſim habentis parallelum ♐, & horologii horizontalis ad latitudinem ſeptentrionalem grad. 66. min. 30. Nam complementum huius latitudinis continet grad. 23. min. 30. quanta nimirum eſt declinatio paralleli ♑. Talis etiam erit ſectio coni baſim habentis parallelum ♒ & ♓, & horologii horizontalis ad latitudinem ſeptentrionalem graduum 69. min. 48. Complementum enim latitudinis iſtius, nempe grad. 20. min. 12. æquale eſt declinationi

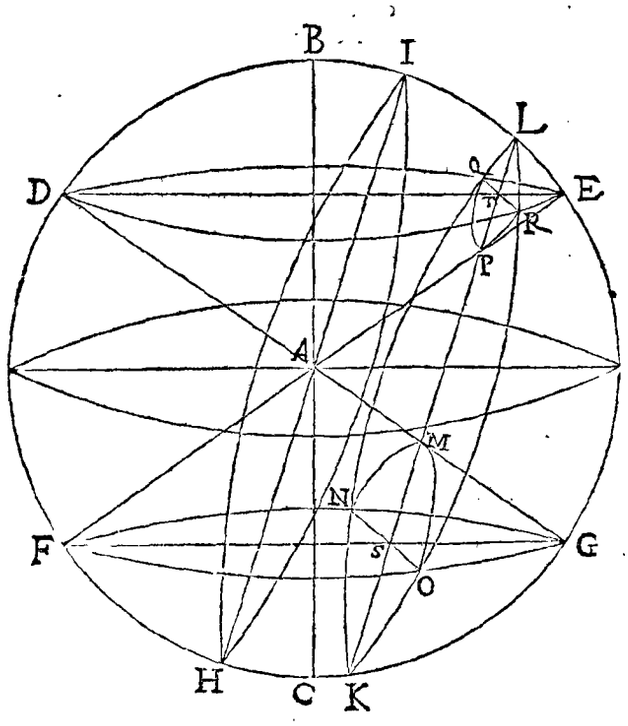
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tioni prædicti paralleli. Sic quoque ſectio coni, cuius baſis parallelus eſt ♑, & ♋, & horologii Horizontalis ad latitudinem borealem grad. 78. min. 30. Parabole erit; quippe cum huiuſce latitudinis complementum, hoc eſt, grad. 11. min. 30. æquale ſit declinationi paralleli ♑ & ♋. Idem dic de conis, quorum baſes ſunt paralleli boreales prædictis oppoſiti, nempe parallelus ♌ & ♎, & ♌ & ♉, & ♒, vbi tamen polus antarcticus ſupra Horizontem eleuatur. Ex his facile erit iudicare, quænam planæ horologiorum Parabolas faciant, Sole quemcunque parallelum poſſidente. Si enim Sol exiſtat in parallelo ſeptentrionali, quem circulus maximus plano horologii æquidiſtãs tangit, erit communis ſectio horologij, & coni vmbræ baſim habentis parallelum auſtralem oppoſitum, Parabole; vbi videlicet polus arcticus ſupra horologii planum extollitur. At vero ſi antarcticus polus ſupra planum horologii conſpiciatur, & Sol obtineat parallelum auſtralem, quem circulus maximus horologii plano æquidiſtans contingit, fiet Parabole in cono vmbræ, cuius baſis eſt parallelus ſeptentrionalis oppoſitus, vt ex dictis patet. Nam in figura ſuperiore, ſi B, ponatur polus arcticus, & Sol exiſtat in parallelo ſeptentrionali D E, deſcribet quidem radius Solis conos A D E, A F G, ſed horologii planum H I, in cono vmbræ A F G, cuius baſis F G, parallelo Solis D E, opponitur, faciet parabolen K L M. Si uerò B, ponatur polus antarcticus, & Sol percurrat parallelum auſtralem D E, faciet eodem modo planum horologii parabolen in cono vmbræ ſeptentrionali A F G, &c. In eadem quoque figura vides polum arcticum B, tantum eleuari ſupra planum F E, tangens parallelum D E, Borealem, quantum eſt cõplementum declinationis paralleli oppoſiti auſtralis F G, &c. cum altitudo poli ſit arcus B E, complementum uero declinationis arcus C F, qui illi æqualis eſt, propter æquales angulos ad verticem in centro A quibus inſiſtunt. In vniuerſum enim circulus quilibet maximus tangit illum parallelum, cuius declinatio æqualis eſt complemento altitudinis poli ſupra illum circulum maximum, vel quod idem eſt, cuius declinationis complementum æquale eſt altitudini poli ſupra circulum maximum. id quod figura ſatis indicat. 26. tertij.

THEOREMA 5. PROPOSITIO 6.

SECTIONES communes earundem ſuperficierum conicarum, & plani horologij æquidiſtantis circulo maximo, qui baſes conicarum ſuperficierum ſecat, Hyperbolę ſunt oppoſitæ, & æquales.

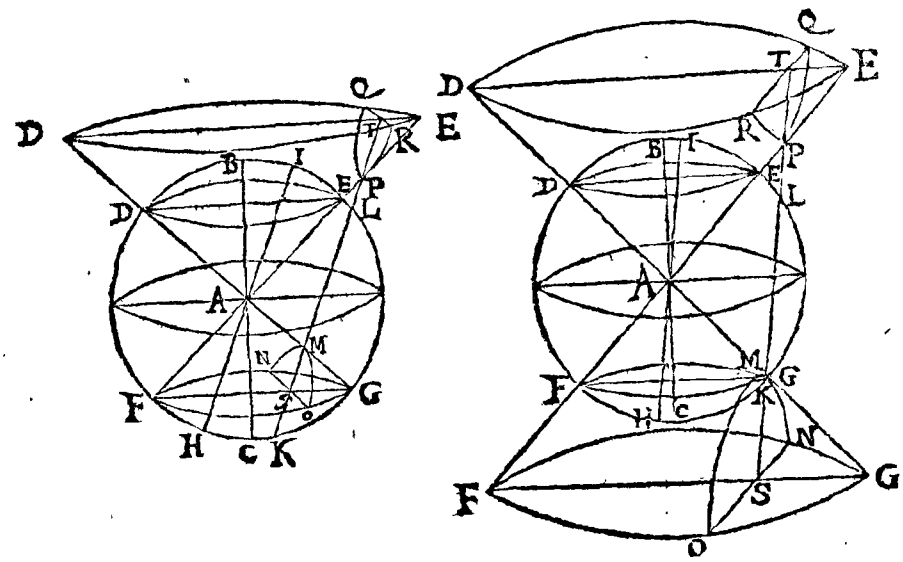
Planum horologii æquidiſtans maximo circulo baſes conicarum ſuperficierum ſecanti facit duas hyperbolas oppoſitas & æquales.



SINT in eadem Sphæra duæ ſuperficies conicæ, quæ prius; & H I, circulus maximus ſecans vtramque baſim: Cui circulo æquidiſtet planum horologii K L, faciens in ſuperficiebus conicis ſectiones M N O, P Q R. Dico ſectiones M N O, P Q R, Hyperbolas eſſe oppoſitas, & æquales. Cum enim ſuperficies conicæ A D E, A F G, ad verticem A, coniunctæ, ſecentur plano K L, non per verticem; erit in vtraque ſuperficierum, per propoſ. 14. lib. 1. Apollonij, ſectio, quæ appellatur Hyperbole, & duarum ſectionum eadem erit diameter K L, &c. Hyperbolæ igitur ſunt M N O, P Q R, oppoſitæ, & æquales quoque, vt ex dicta propoſ. 14. lib. 1. Apoll. elicitur. Sectiones ergo communes earundem ſuperficierum conicarum, &c. Quod erat demonſtrandum.

SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



SCHOLIVM.

QVOD si quando planum K L, circulo maximo H I, æquidistans tantum à centro A, absit, vt in figura B D C E, non secet vtramque superficiem conicam, sed vnam tantum, vel neutram, augenda erit vtraque superficies, donec à plano K L, secetur, vt in duabus appositis figuris vides.

COROLLARIVM.

Planũ horologii Meridiani, atque æquidistantis cuilibet circulo horarũ à meridie uel media nocte, immo & Verticalis ad matorẽ latitudinẽ quàm gr. 45 facit in conicis superficiebus, quarũ bases sunt parallelus semper apparentium maximus, & maximus semper latentium, duas hyperbolas oppositas, & æquales.

CVM ergo & Meridianus, & circulus cuiuslibet horæ à meridie, vel media nocte, vt propos. 9. dicemus, siue Horizon rectus, immo & Verticalis circulus maioris latitudinis, quàm grad. 45. secet vtrumque parallelum, quorum alter maximus est eorum, qui semper apparent, alter maximus eorum, qui semper occultantur; erunt communes sectiones superficierum conicarum bases habentium dictos parallelos, quas faciunt plana horologiorum dictis circulis maximis æquidistantia, hyperbolæ oppositæ, & æquales.

Quæ horologia in superficiebus conicis, quarũ bases sũt quíq; paralleli Æquatoris, faciant hyperbolas oppositas & æquales.

ITA quoque communes sectiones cuiusque horologij, & conorum, quorum bases paralleli sunt Solis minorem declinationem habentes, quàm quantum est cõplementum altitudinis poli supra circulum maximum, cui planum horologii æquidistat, hyperbolæ erunt oppositæ, & æquales. Tales erunt sectiones conorum, quorum bases sunt paralleli ♋ & ♑, ac proinde omnium aliorum inter hos, (cum alii omnes minorem habeant declinationem, quàm illi) & horologii Horizontalis ad latitudinem minorẽ quàm grad. 66. min. 30. quia hac ratione complementum altitudinis poli maius erit, quàm grad. 23. min. 30. quæ est declinatio ♌, & ♎. Idem dic de sectionibus eorundem conorum, & horologii cuiusuis æquidistantis circulo maximo, supra quem polus mundi extollitur paucioribus gradibus, quam 66. min. 30. Ex quibus facile cognosces, quænam plana horologiorum hyperbolas faciant, Sole quemcunque parallelum percurrente. Si enim Sol existat in parallelo, quem circulus maximus plano horologii æquidistans, atque adeo & eius oppositum secat, erunt communes sectiones horologii, & conorum bases habentium parallelum illum, eiusq; oppositum, Hyperbolæ. Quæ quidem omnia ex figura superiore facile intelligi possunt. In vniuersum autem circulus quilibet maximus illum parallelum secat, cuius declinatio minor est complemento altitudinis poli supra circulum illum maximum, vel cuius declinationis complementũ maius est altitudine poli supra circulum maximum, vt figura indicat.

THEOREMA 6. PROPOSITIO 7.

Planum horologii æquidistãs circulo maximo basibus conicarum superficierum neque æquidistanti, neque eas tangenti, aut secanti, facit in altera superficierum Ellipsim.

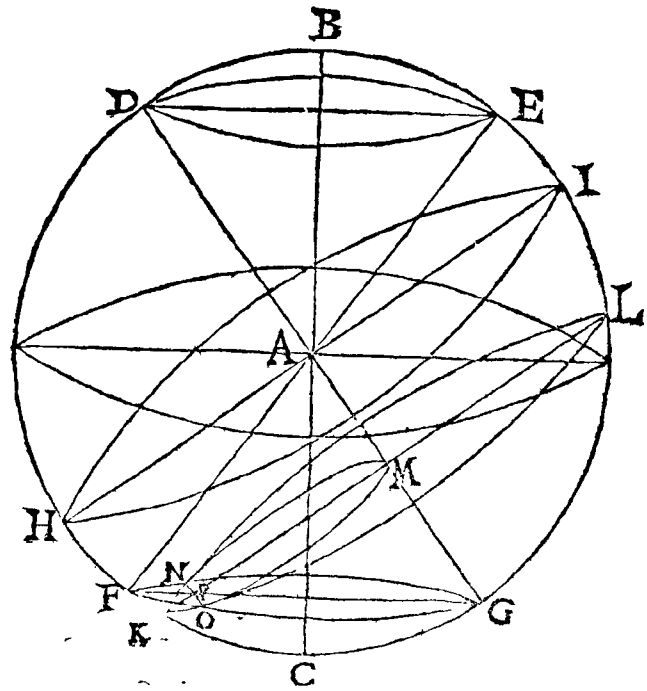
SECTIO communis superficierum earundem conicarum, & plani horologii æquidistantis circulo maximo, qui neque basibus conicarum superficierum æquidistat, neque eas tangit, neque secat, Ellipsis est.

SINT in eadem Sphæra duæ conicæ superficies, quæ prius; & circulus maximus H I, neque æquidistet basibus D E, F G, neque eas tangat, neque secet, etiamsi in infinitum augeantur ipsæ superficies: Cui circulo æquidistet planum horologii K L, faciens in conica superficie A F G, sectionem M N O. Dico M N O, Ellipsim esse. Ducatur enim per polos circulorum F G, H I, atque adeo & per polos circuli K L, quem planum horologii in Sphæra efficit, ex propos. 1. lib. 1. Theodosii. (cum huius poli sint iidem, qui circuli H I, per propos. 1. lib. 2. Theod.) circulus maximus B D C E, qui secabit, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, circulos F G, K L, bifariam, & ad angulos rectos per rectas F G, K L, quæ se mutuo intersecabunt, nempe in puncto P, propterea quòd

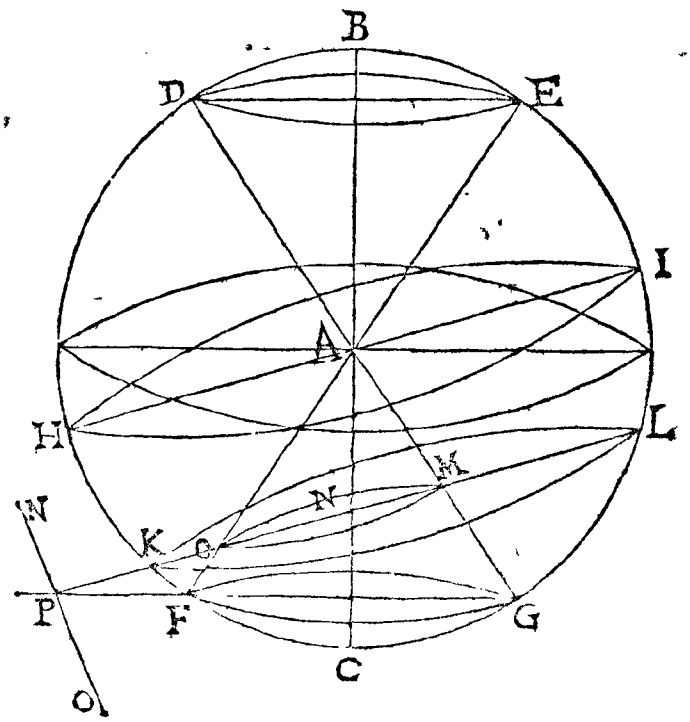
non

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

non æquidiſtent inter ſe; facietque communes ſectiones H I, K L, planorum parallelorum H I, K L, parallelas. Faciat quoque idem circulus B D C E, triangulum per axem A F G, ſecans rectam K L, & ſectionem conicam in M. Secet etiã planum K L, per rectam L M, tranſiens planum circuli F G, (ſecabunt autem neceſſario ſe mutuo plana F G, K L, cum non ponantur parallela.) vel certè eius planum productum, per rectam N P O, quæ per punctũ P, ducitur. Cum enim recta K L, rectam F G, ſecet in P, tranſibit planum per K L, ductum etiam per P; ac proinde communis ſectio planorum F G, K L, per punctum P, tranſibit. Quoniam igitur plana F G, k L, recta ſunt ad planum circuli B D C E, propterea quòd hic circulus illa plana ad rectos angulos ſecat, vt paulo ante oſtendimus; erit quoque eorum communis ſectio N O, ad idẽ recta, atque adeo per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectã F G, baſim trianguli per axim, perpendicularis erit. Et quia rectæ H I, k L, oſtenſæ ſunt parallelæ, erunt anguli H A M, k M A, duobus rectis æquales; atque adeo anguli F A M, k M A, duobus rectis minores. Conuenient ergo, per pronunciatum 11. lib. 1. Euclidis, rectæ A F, k L, productæ ad partes F, k, ac proinde planum horologii per k L, ductum latus A F, ſecabit ad eaſdem partes F, k. Quam ob rem, cum conus A F G, ſecetur plano B D C E, per axem, ſecetur autẽ & altero plano k L, conueniente cum utroque latere A F, A G, trianguli per axem A F G, quod quidem planum k L, neque æquidiſtat baſi F G, neque triangulum ad verticẽ A, aufert ſimile & ſubcontrarie poſitum triangulo per axem, propterea quòd angulus A M P, maior ſit angulo A G F, externus interno, hoc eſt, angulo A F G, cum hic æqualis ſit angulo A G F; eſtq; N O, communis ſectio plani ſecantis k L, & baſis coni F G, perpendicularis ad F G, baſim trianguli per axem, vel certè ad eam, quæ in directum ipſi conſtituitur; erit communis ſectio M N O, per propoſ. 13. lib. 1. Apollonij, Ellipſis. Sectio ergo communis ſuperficierum earundem, &c. quod oſtendendum erat.



16. undec.



19. undec.

29. primi.

16. primi.

5. primi.

COROLLARIVM.

IGITVR, quia Verticalis circulus minoris latitudinis, quàm grad. 45. neque æquidiſtat parallelis, quorum vnus maximus eſt eorum, qui ſemper apparent, alter verò maximus eorum, qui perpetuo ſub Horizonte latent, neque ipſos tangit, neque ſecat; erit communis ſectio plani horologii Verticalis, cuius latitudo minor eſt, quàm grad. 45. & coni, cuius baſis parallelus eſt maximus eorum, qui ſemper occultantur ſub terra, ſi planum horologii ſit ad partes poli occulti, reſpiciatq; polum conſpicuum, vel maximus eorũ, qui perpetuo apparent, ſi horologii planum ad partes poli conſpicui recedat, reſpiciatq; partes poli occulti, Ellipſis,

Planũ horologij Verticalis ad minoré latitudiné, quàm gr. 45 facit in altera ſuperficiẽ cuiuſdam conicarũ, quarũ baſes ſunt parallelus ſemper apparentiũ maximus, & maximus ſemper occultorum, Ellipſim.

C EODEM

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

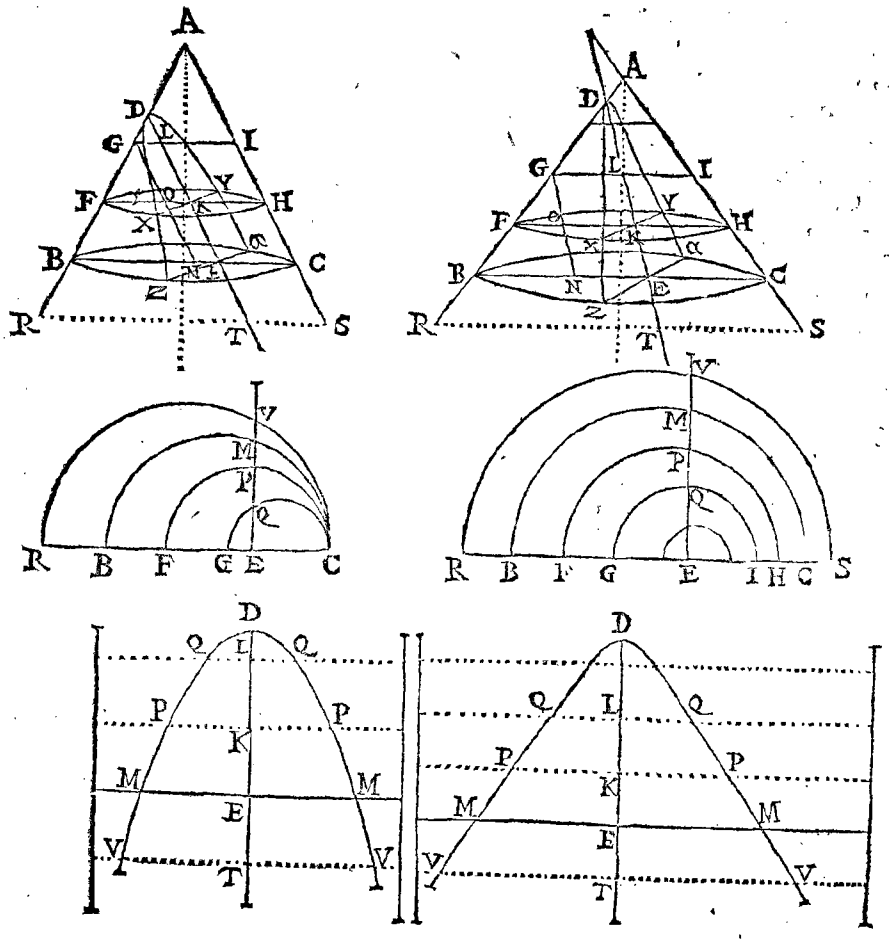
Quæ horologia in ſuperficiebus conicis, quarum baſes ſunt qui cunque paralleli Æquatoris, faciant Ellipſes.

EODEM modo communis ſectio cuiuslibet horologii, & coni, cùius baſis maiorem habet declinationem auſtralẽ, quàm quantum eſt complementum altitudinis poli arctici ſupra circulum maximum, cui planum horologii æquidiſtat, Ellipſis erit. Talis erit ſectio coni baſim habentis parallelum ♌, & horologij horizontalis ad latitudinem ſeptentrionalem, quæ excedit grad. 66. min. 30. quia hac ratione declinatio ♑, nempẽ grad. 23. min. 30. maior erit cõplemento altitudinis poli. Huiuſmodi quoque erit ſectio coni baſim habentis parallelum ♐, & ♒, atque horologii horizontalis ad latitudinem Borealem, quę excedit grad. 69. min. 48. Nam huius paralleli declinatio continens grad. 20. min. 12. maior eſt complemento altitudinis poli. Talis quoque erit ſectio coni baſim habentis parallelum ♍, & ♋, atque horologii horizontalis ad latitudinem ſeptentrionalem maiorem, quàm grad. 78. min. 30. cum paralleli huius declinatio, nimirum grad. 11. min. 30. excedat hoc modo cõplementum altitudinis poli. Idem dic de conis, quorum baſes ſunt paralleli Boreales prædictis oppoſiti, vt parallelus ♎, ♓, & ♌, ♉, & ♍, ♋, vbi polus tamen antarcticus ſupra Horizontem extollitur.

HINC facile diſces, quęnam plana horologiorum Ellipſes faciant, Sole exiſtente in quouis parallelo. Etenim ſi Sol exiſtat in parallelo ſeptẽtrionali, cui circulus maximus plano horologii æquidiſtans neque æquidiſtat, neque eum tangit, neque ſecat, erit communis ſectio horologii, & coni vmbrę baſim habentis parallelum auſtralem oppoſitum, Ellipſis; vbi nimirum polus arcticus ſupra horologii planum eleuatur. At uerò ſi antarcticus polus ſupra planum horologii extollatur, & Sol ſit in parallelo auſtrali, cui maximus circulus plano horologii æquidiſtans neque æquidiſtat, neque eum tangit, neq; ſecat, fiet Ellipſis in cono vmbræ, cuius baſis paralleIus eſt borealis oppoſitus, vt ex dictis perſpicuum eſt. Tunc autem circulus maximus parallelo cuiuis neque æquidiſtat, neque eum tangit, neque ſecat, quando declinatio paralleli maior eſt complemento altitudinis poli ſupra circulum maximum: Vel quando cõplementum declinationis paralleli minus eſt altitudine poli ſupra maximum circulum, vt ex figura manifeſtum eſt.

PROBLEMA 23. PROPOSITIO 8.

DATO cono, & diametro conicæ ſectionis, ipſam conicam ſectionem in plano deſcribere.



Qua ratione conica ſectio, cuius diameter in cono data ſit, deſcribatur in plano.

SIT datus conus A B C, qui ſecetur plano per axem faciente, per propoſ. 3. lib. 1. Apoll. triangulum per axem A B C; ſecetur autem & alio plano faciente vel Parabolen, vel Hyperbolen, vel Ellipſim, cuius diameter D E, æquidiſtans quidem trianguli lateri A C, in Parabola, ſecans verò idem latus A C, productum ſupra verticem A, in Hyperbola, vel intra conum, ſiue hoc fiat ſupra baſim

baſim B C, ſiue infra in Ellipſi, vt ex tribus propoſitionibus proximè dictis conſtat. Sumantur in diametro E D, quotcunque partes ſiue æquales, ſiue inæquales E k, k L, & per puncta k, L, agantur baſi B G, parallelæ F H, G I; eruntque tam partes C H, H I, quàm E k, k L, (ſumendo in Ellipſi punctum E, in B C, baſi trianguli) partibus B F, F G, proportionales: Immo in parabola æquales ſunt partes C H, H I, partibus E k, k L, propter parallelogramma C k, k I. 2. *ſexti.* 34. *primi.*

QVOD ſi conus rectus fuerit, vt ſunt omnes illi, quibus in deſcriptionibus horologiorum vtimur, (omnes enim hi recti ſunt, cum eorum axes ſint partes axis mundi, qui ad parallelos primi motus, nempe ad baſes conorum, per propoſ. 10. lib. 1. Theod. rectus eſt) commodiſſime ita agemus. Sumantur in recta B D, quotcunque partes ſiue æquales, ſiue inæquales B F, F G, & his æquales in alio latere C H, H I, ſingulæ ſingulis, iunganturq; rectæ F H, G I, ſecantes diametrum D E, in K, L. Nam hę lineę, cum ſecent latera A B, A C, proportionaliter, parallelæ erunt, proportionalesq; propterea erunt partes E K, K L, partibus B F, F G. Exponatur deinde ſeorſum baſis B E C, trianguli A B C, & ex puncto E, quod inſtar ſit omnium punctorum E, K, L, perpendicularis educatur E M, atque in rectam B C, ex puncto E, in vtramque partem transferantur partes K F, K H, & L G, L I; ita vt E F, E G, partibus K F, L G, & E H, E I, partibus K H, L I, ſint æquales: quæ quidem ex parte C, in parabola omnes in punctum C, cadent, propterea quòd E C, K H, L I, æquales ſint. In Hyperbola autem ſemper minores fient, quàm E C, & in Ellipſi maiores, vt patet. In omnibus tamen erunt partes B F, F G, in primis figuris, (voco primas figuras, ipſos conos, ſecundas autem, eas, in quibus ſeorſum expoſuimus baſim B E C.) partibus B F, F G, in ſecundis, nec non & C H, H I, in primis, partibus C H, H I, in ſecundis proportionales. Ducta enim G N, in primis figuris, parallela ipſi D E, erit vt G B, ad B N, ita G F, ad F O; (cum triangula G B N, G F O, ſimilia ſint, ex corolla. propoſ. 4 lib. 6. Euclidis) & permutando, vt G B, ad G F, ita B N, ad F O. Cum ergo B N, in primis figuris, æqualis ſit ipſi B G, in ſecundis; & F O, in primis, ipſi F G, in ſecundis; (propterea quòd N E, ipſi G L, in primis, hoc eſt, ipſi G E, in ſecundis, ſit æqualis; & B N, idcirco ipſi B G, & F O, ipſi F G. Poſitæ enim ſunt E B, E F, E G, in ſecundis figuris ipſis E B, K F, L G, in primis, æquales.) erit quoque vt G B, ad G F, in primis, ita B G, ad F G, in ſecundis; & diuidendo, vt F B, ad G F, in primis, ita B F, ad F G, in ſecundis. Idemq; oſtendemus de C H, H I, ſi ex I, ducatur in primis figuris ipſi D E, parallela. Vnde ſi B F, F G, æquales fuerint in primis figuris, erunt & E K, K L, in primis, nec non & B F, F G, & C H, H I, in ſecundis, æquales, vt ex figuris apparet. Sumpſimus enim facilitatis gratia partes B F, F G, in primis figuris æquales. 4. *ſexti.*

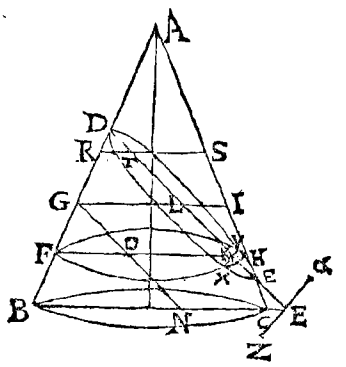
POST hæc circa diametros B C, F H, G I, ſemicirculi deſcribantur ſecantes rectam E M, in punctis M, P, Q. Habebuntur autem ſemidiametri, ſi axis coni in primis figuris ducatur ſecans baſim trianguli bifariam. Hic enim diuidet etiam omnes diametros F H, G I, & reliquas, bifariam, vt in ſcholio propoſ. 4. lib. 6. Eucl. oſtẽdimus. Quare ſi in primis figuris accipiamus diſtantias inter axem coni, & puncta E, K, L, easq; transferamus in ſecundas figuras à puncto E, in lineâ B E C, vel ad partes B, vel ad partes C, prout primæ figuræ indicant, habebimus centra, &c.

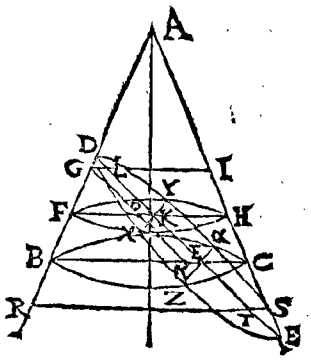
POSTREMO diameter ſectionis conicæ D E, ſeorſum diuidatur, vt in cono, hoc eſt, E K, K L, æquales ſint partibus E K, K L, in cono, ſingulę ſingulis: Et per E, K, L, ad D E, perpendiculares educantur; quod quidem facile fiet, & breuiſſimè, (præſertim quando plurima puncta fuerint ſumpta in diametro D E,) ſi per E, perpendicularem eduxeris, à cuius duobus punctis ipſi D E, parallelæ erigantur, diuidanturque, vt D E. Nam rectæ puncta diuiſionum coniungẽtes erunt ad D E, perpendiculares in punctis K, L, propterea quòd hac ratione ad rectas E K, E L, parallelogramma ſint conſtituta, quæ rectangula ſunt, ob angulum rectum ad E, conſtitutum, vt manifeſtum eſt. Quod ſi ordinatim applicatæ ad D E, diametrum ſectionis non ſint ad ipſam perpendiculares, (vt fit in conis ſcalenis, cum triangulum per axem non eſt rectum ad baſim coni, vt conſtat ex propoſ. 7. lib. 1. Apollonii) ducendę erunt per puncta E, K, L, in tertiis figuris, lineę parallelę facientes angulos ad diametrum D E, æquales illis, quos ordinatim applicatę in primis figuris faciunt. 29. *primi.*

POST hęc ex perpendicularibus, parallelisve per puncta E, K, L, ductis, in tertiis figuris, ad vtramque partem punctorum E, K, L, abſcindantur rectę E M, k P, L Q. rectis E M, E P, E Q, in ſecundis figuris, æquales, nimirum k P, æqualis illi, quę inter diametrum F H, & eius ſemicirculũ intercipitur, qualis eſt E P, in ſecundis figuris; & L Q, æqualis ipſi E Q, inter diametrum G I, eiusq; ſemicirculum poſitam, & ſic de cęteris, obſeruando diligenter, quę puncta diametri D E, quibus diametris ſemicirculorum reſpondeant. Iam ſi puncta D, Q, P, &c. appoſitè linea quadam flexa coniunxeris, deſcripta erit ſectio conica propoſita, nempe Parabole, Hyperbole, vel Ellipſis, vt mox demonſtrabimus. Ex his manifeſtum eſt, quò crebriora fuerint puncta in diametro D E, eò aptius ſectionem conicam deſcribi, vt vides factum eſſe in Hyperbola, & Ellipſi vtraque; ſumptum enim eſt in his ſectionibus aliud punctum præter K, L. Quod ſi augere inſtituas Parabolẽ, & Hyperbolem, augendi erunt coni, & puncta infra baſim B C, ſumenda ad æqualitatẽ punctorum F, G, &c. vt figurę indicant. Quod idem dicendum eſt de Ellipſi, cuius diameter ſecet alterum latus trianguli per axem infra baſim, vt in ſecunda Ellipſi; alias enim pars tantum Ellipſis deſcriberetur M P Q D Q P M. In priori porrò Ellipſi, cuius diameter baſim trianguli non ſecat,

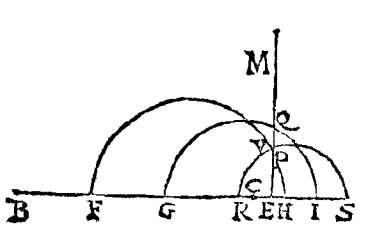
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

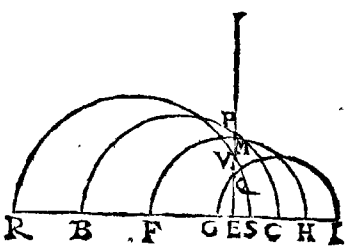
non describitur semicirculus circa diametrum B C, quia non secaret rectã E M. Aliquando etiam semicirculi se intersecant in recta E M, in descriptione Ellipsis, vt semicirculi F P H, R V S, in priori Ellipsi, vbi rectę E P, E V, æquales sunt, atque perpendiculares k P, T V, sumptę ipsis equales in tertijs figuris.

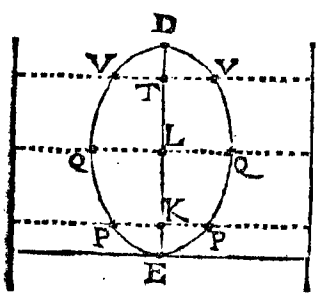


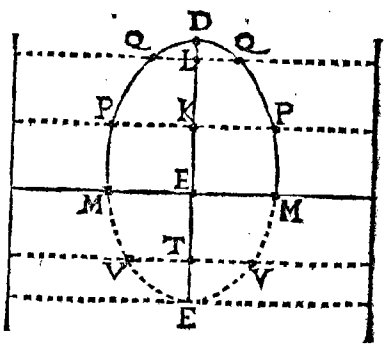


In posteriori harũ mediarum figurarũ vbi est P, pone M, *& loco* M, *repone* P.









Demonstratio superioris descriptionis.

SED iam demonstremus, sectionem conicam transire in plano per puncta Q, P, &c. circa diametrum D E, atque adeo lineam per ipsa puncta in plano aptè descriptam, esse conicam sectionem, vt diximus. Ducto in primis figuris per rectam F H, plano, quod basi coni æquidistet, erit sectio facta F X H, circulus, per propos. 4. lib. 1. Apollonii, cuius quidem & sectionis communis sectio sit recta X Y, quæ per K, transibit, vbi se secant rectæ D E, F H, & vbi circulus F X H, per rectã F H, ductus sectioni conicæ occurrit. Et quoniam plana B C, F H, parallela secantur plano D E, faciente conicam sectionem, erunt communes sectiones Z α, X Y, parallelæ: Est autem Z α, ad rectam B C, perpendicularis, (vt enim fiat sectio aliqua conica, necesse est, vt sectio communis plani secantis, & basis coni, qualis est recta Z α, perpendicularis sit ad basim trianguli per axem, vt constat ex propos. 11. 12. & 13. lib. 1. Apollonii) & anguli B E Z, F K X, æquales sunt, propterea quòd rectæ B E, E Z, rectis F K, k X, sunt parallelæ. Igitur erit & angulus F K X, rectus, atque adeo X K, ad F H, perpendicularis, ac proinde X K, in semicirculo F X H, media erit proportionalis inter F K, K H, ex scholio propos. 13. lib. 6. Eucl. Atqui & in secundis figuris E P, eadem ratione media est proportionalis inter F E, E H, hoc est, inter easdẽ F k, K H, in primis figuris, atque adeo ipsi X K, in primis figuris æqualis: (sumptæ enim sunt E F, E H, in secundis figuris, ipsis K F, K H, in primis æquales) Est autem eadem E P, in secundis figuris, ipsi k P, in tertiis æqualis. Igitur & k P, in tertiis figuris, ipsi K X, in primis, æqualis est. Quare cum in primis figuris per X, in conica superficie transeat sectio conica, transibit eadem in plano per punctum P; quoniam hac ratione, posito puncto K, tertiarum figurarum in puncto k, primarum, ita vt diameter k D, tertiarum congruat diametro k D, primarum, congruet perpendicularis k P, in tertiis figuris, perpendiculari k X, in primis; atque adeo punctum P, in punctum X, cadet, (ob æqualitatem rectarũ k P, k X,) & sectio conica per punctum P, quod à puncto X, non differt, transibit. Eademque ratione ostendemus, sectionem eandem transire per punctum Q, & per reliqua, si qua sunt. Dato ergo cono, & diametro conicæ sectionis, &c. quod faciendum erat,

16. vndec.

10. vndec.

SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SCHOLIVM.

HAEC ratio describendæ conicæ sectionis, vna cum demonstratione, non differt ab ea, quam Federicus Commandinus adducit in libro de horologiorum descriptione, nisi quòd ipse de cono recto solum loquitur, nos autem problema omni cono tam recto, quàm scaleno accommodauimus, & praxes, quæ ad descriptionem sectionum conorum rectorum requiruntur, simul complexi sumus. Præcipit enim ipse, vt sumantur in primis figuris, in diametro D E, quotcunque puncta K, L, atque per ipsa basi B C, parallelæ agantur. Sed facilius est in cono recto, beneficio circini in vtroque latere A B, A C, puncta sumere F, G, H, I. Rectæ enim hæc puncta connectentes parallelæ sunt, vt ostendimus. Deinde iubet in primis figuris, inter K F, k H, & L G, L I, inuenire medias proportionales: quod quidem nos præstitimus semicirculis descriptis in secundis figuris. Postremo, diuisa diametro D E, in plano seorsum, nimirum in tertijs figuris, vt diuisa est in cono primarum figurarum, iubet ex punctis diuisionum in tertijs figuris perpendiculares vtrinque educere ad diametrum: quod & nos in tertijs figuris fecimus praxi perfacili & breui, præsertim vbi multa essent puncta. In has perpendiculares transfert medias proportionales inuentas, vt nos, & per extrema puncta mediarum proportionalium translatarum ducit sectionem conicam, quemadmodum & à nobis factum est.

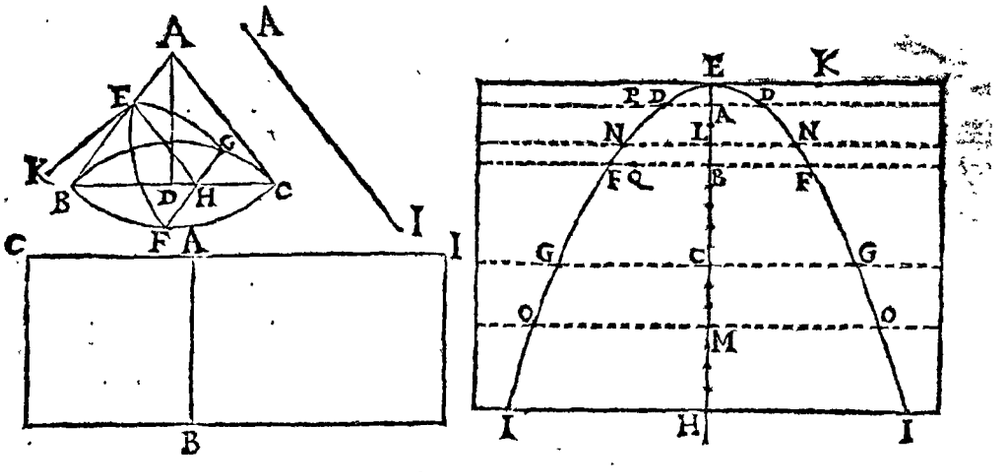
FRANCISCVS Maurolycus abbas libro tertio de lineis horarijs vtitur alijs descriptionibus particularibus trium conicarum sectionum: sed ratio descriptionis à nobis tradita simplicior est, & facilior, conuenitq; in omnes sectiones, vt constat. Nihil autem diximus de conica illa sectione describenda, quæ circulus est, quia perfacilis est eius descriptio, cognita diametro.

PLACET autem hoc loco tradere aliam rationem non iniucundam, & fortassis ea, quam explicauimus, faciliorem, describendi parabolam, duas hyperbolas oppositas, & Ellipsim, quarum axes dati sint, quæ quidem ratio (quod vehementer miror) à nemine hactenus, quod sciam, obseruata est. Hanc autem conis rectis duntaxat accommodabimus, propterea quòd ijs solum in horologiorum descriptionibus vsuri sumus. Pro Parabola igitur præmittendum est huiusmodi lemma conueniens tam cono recto quàm Scaleno.

LEMMA.

DATO cono & diametro parabolæ, inuenire latus rectum parabolæ.

Inuentio lateris recti Parabo les, cuius diame ter in cono data sit.

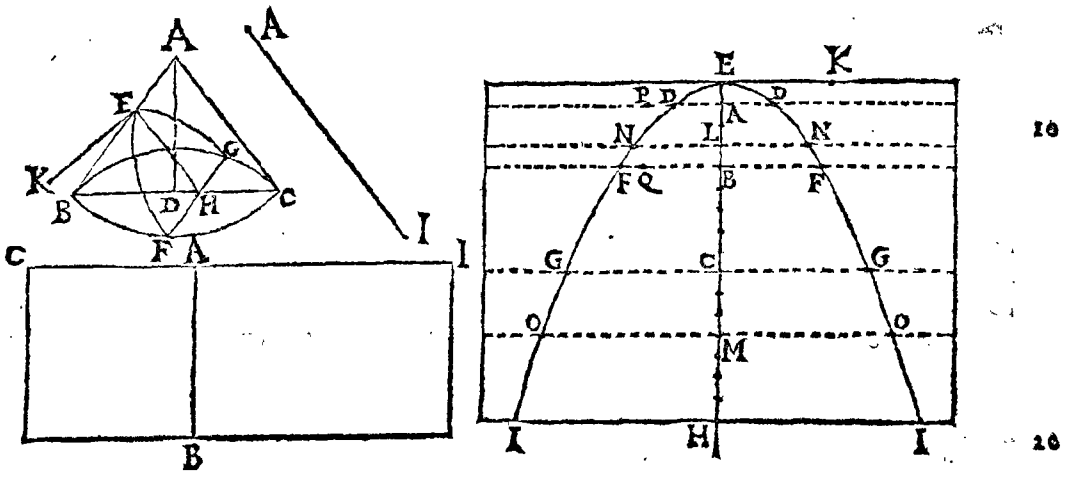


SIT datus conus A B C, in quo triangulum per axem A B C: secetur autem conus plano faciente parabolam E F G, iuxta ea, quæ ab Apollonio demonstrata sunt propos. 11. lib. 1. ita vt eius axis E H, æquidistans sit lateri A C, trianguli per axem. Huius igitur paraboles rectum latus inueniemus hoc modo. Fiat vt alterum latus trianguli per axem, nempe A B, ad basim B C, ita B C, ad A I. Deinde vt alterum latus A C, ad A I, inuentam, ita A E, ad E K. Dico E K, esse rectum latus paraboles E F G, hoc est, illam esse rectam, iuxta quam possunt ordinatim applicatæ ad diametrum E H. Sit enim rectangulũ C B, contentum sub lateribus trianguli per axem A B, A C; & ad A B, applicetur rectangulum B I, contentum sub A B, A I, quod æquale erit quadrato basis B C, propterea quòd tres rectæ A B, B C, A I, continuè proportionales sunt, ex constructione; eritq; C A I, vna linea recta, quòd duo anguli ad A, recti sint. Quoniam igitur est, vt C A, ad A I, ita A E, ad E K, per constructionem; & conuertendo, vt A I, ad A C, ita E K, ad A E; Vt autem A I, ad A C, ita est rectangulum B I, hoc est, quadratum basis B C, ad rectan-

11. sexti. 12. sexti. 17. sexti. 14. primi. 1. sexti.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gulum B C, ſub lateribus trianguli per axem comprehenſum; erit, vt quadratum baſis BC, ad rectangulum ſub lateribus A B, A C, contentum, ita E K, ad A E. Quare ex propoſ. 11. lib. 1. Apollonij, E K, latus rectum eſt paraboles E F G, hoc eſt, Recta, iuxta quam poſſunt ordinatim applicatæ, &c.



Alia deſcriptio Parabolæ in plano.

INVENTO igitur latere recto, ſumatur in plano aliquo axis parabolæ quicunque E H. (De illa enim Parabola hic agimus, cuius diameter etiam axis eſt, ſecans omnes ordinatim applicatas bifariam, & ad rectos angulos) in quo ſumantur quotcunque partes inter ſe æquales, (quò autem minores hæ partes fuerint, eò accuratius parabola deſcribetur) ita vt E A, ſit 1; A B, 3; B C, 5; C H, 7, & ſic deinceps, ſecundum numerorum imparium ſeriem: atque per puncta A, B, C, H, &c. ad E H, perpendiculares vtrinque ducantur eo modo, quo ſupra docuimus. Deinde inter latus rectum E k, & rectam E A, inuenta media proportionali, abſcindatur ei vtrinq; æqualis A D; & ex B, vtrinq; abſcindatur B F, dupla ipſius A D; & ex C, vtrinque C G, tripla eiuſdem A D, & ex H, ipſa H I, quadrupla, & ſic deinceps ſecundum naturalem ſeriem numerorum. Nam per puncta D, F, G, I, deſcribenda erit parabola. Quod enim per punctum D, tranſeat, ex eo probatur, quod quadratum ex A D, recta, quæ media proportionalis eſt inter E K, E A, æquale eſt rectangulo ſub E K, E A, atque adeò A D, ordinatim

17. ſexti. *applicata eſt in parabola, cuius latus rectum E K, vt conſtat ex propoſ. 11. lib. 1. Apollonij. Quare parabolæ per punctum D, tranſibit. Si enim per aliud punctum, vt per P, tranſiret, eſſet quadratum quoque ex A P, rectangulo ſub E K, E A, æquale, ex propoſ. 11. lib. 1. Apollonij, quòd A P, ordinatim applicata eſſet ad diametrum. Quare quadrata ex A D, A P, æqualia, & ipſæ rectæ æquales eſſent, pars & totum, quod eſt abſurdum. Tranſit ergo parabola, cuius latus rectum E K, per D, punctum. Quod autem tranſeat quoque per puncta F, G, I, ita oſtendemus. Quoniam recta B F, dupla eſt rectæ A D,*

20. ſexti. *habebit quadratum illius ad huius quadratum proportionem quadruplam; (quòd quadrata habeant duplicatam proportionem laterum) quemadmodum & recta E B, rectæ E A, quadrupla eſt. Rurſus quia*

20. ſexti. *recta C G, rectæ A D, tripla eſt, erit quadratum illius noncuplum quadrati huius, ſicut & recta E C, noncupla eſt rectæ E A. Eodemq; modo habebit quadratum ex H I, ad quadratum ex A D, eandem proportionem, quam recta E H, ad E A, nempe ſedecuplam, & ſic deinceps. Quare vt conſtat ex propoſ. 20. lib. 1. Apollonij, parabola per puncta F, G, I, tranſibit. Nam ſi per aliud punctum, vt per Q, tranſire dicatur, erit ex dicta propoſ. 20. lib. 1. Apollonij, quadratum ex B Q, ad quadratum ex A D, vt recta E B, ad rectam E A, hoc eſt, vt quadratum ex B F, ad quadratum ex A D. ſunt ergo æqualia quadrata B Q, & B F, & ipſæ rectæ æquales, pars & totum, quod eſt abſurdum. Non igitur parabola per Q, ſed per F, deſcribenda erit, & ſic de cæteris.*

QVOD ſi quando puncta nimium inter ſe diſtare videantur, qualia ſunt G, & I, accipiemus in diametro E H, inter C, H, puncta, punctum aliquod, quod terminet particulas diametri, quas quaternarius numeret, vt 8, vel 12. vel 16. vel 20. &c. cuiuſmodi eſt punctum M, terminans duodecim particulas. Deinde lineæ E M, ſumemus quartam partem, vt in dato exemplo rectam E L, continentem tres particulas, & ex L, perpendicularem ducemus ad E H, nempe L N, quæ parabolam ſecet in N, puncto. Si enim per M, ducamus aliam perpendicularem ad E H, ex qua abſcindamus M O, duplam ipſius L N, tranſibit parabola per punctum O; propterea quod L M, ipſius E L, tripla eſt, & M O, ipſius L N, dupla, quemadmodum & A B, ipſius E A, tripla, & B F, ipſius A D, dupla exiſtit.

HAEC eadem ratio accommodari poteſt Parabolæ, in qua ordinatim applicatæ non ſunt perpendiculares ad diametrum E H, vt in conis ſcalenis contingit, cum triangulum per axem ad baſim coni rectum non eſt, vt ex propoſ. 7. lib. 1. Apoll. liquet: Sed tunc E H, non erit axis Parabolæ, ſed diameter. Vnde per puncta A, B, C, H, ducendæ erunt lineæ inter ſe parallelæ, facientes cum diametro E H, angu-

los

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

los æquales illis, quos ordinatim applicatæ cum diametro Paraboles constituunt. Multo magis conueniet hæc ratio conis Scalenis, cum triangulum per axem ad coni basim rectum est, quia tunc, ex propos. 7. lib. 1. Apoll. ordinatim applicatæ sunt ad diametrum Paraboles perpendiculares, quemadmodum in cono recto, ita vt E H, sit quoque axis Parabolæ.

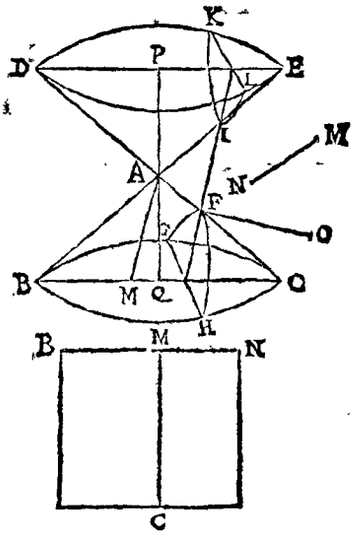
PRO hyperbolis verò oppositis demonstranda sunt duo alia lemmata, quæ omni cono tam rectò, quàm scaleno conueniunt; quorum primum hoc est.

LEMMA PRIMVM.

10 DATO cono, & diametro transuersa Hyperbolarum oppositarum, inuenire latus rectum Hyperboles.

Inuentio lateris recti hyperbolarũ oppositarum, quarũ diameter transuersa in cono data sit.

SIT datus conus A B C, in quo triangulum per axem A B C, producatur q; conus vnà cum triangulo per axem ad verticem A, vt fiant duo coni ◡A B C, A D E, ad verticem ◡A, coniuncti. Secetur quoque vtraque superficies conica plano non per verticem faciente sectiones F G H, I K L, quæ hyperbolæ sunt oppositæ, ex propos. 14. lib. 1. ◡Apollonij, quarum diameter transuersa communis F I, & latera recta æqualia. Vtriusque ergo latus rectum ita inueniemus. Per ◡A, ducatur A M, ipsi F I, 20 *parallela secans B C, in M; fiat q; vt C M, altera pars basis, ad ◡A M, ita ◡A M, ad M N. Rursus fiat, vt M N, ad B M, alteram basis partem, ita F I, transuersa diameter ad F O. Dico F O, esse latus rectum vtriusque Hyperboles; hoc est, esse rectam, iuxta quam possunt ordinatim applicatæ ad diametrum vtriusque hyperboles. Sit enim rectangulum B C, contentum sub basis partibus B M, M C; & ad M C, applicetur rectangulum C N, sub* 30 *M C, M N, contentum, quod æquale erit quadrato rectæ A M, propterea quòd tres rectæ M C, A M, M N, continuè proportionales sunt ex constructione: erit q; B M N, vna linea rectâ, quòd duo anguli ad M, recti sint. Quoniam igitur est, vt M N, ad B M, ita F I, ad F O; Vt autem M N, ad B M, ita est rectangulum C N, hoc est, quadratum ex ◡A M, ad rectangulum B C, sub basis partibus B M, M C, contentum; erit quoque vt quadratum ex ◡A M, ad rectangulum sub B M, M C, ita transuersa diameter* 40 *F I, ad rectam F O. Est igitur F O, latus rectum hyperboles, ex propos. 12. lib. 1. ◡Apollonij, hoc est, Recta, iuxta quam possunt ordinatim applicatæ, &c.*



11. *sexti.*
12. *sexti.*
17. *sexti.*
14. *primi.*
1. *sexti.*

LEMMA II.

Quomodo quarta pars sub diametro trãsuersa hyperboles, & latere recto cõprehensi applicetur ad diametrũ trãsuersam ex vtraque parte, ita vt excedat figura quadraata.

QVARTAM partem rectanguli sub diametro transuersa Hyperboles, & latere recto comprehensi ad transuersam diametrum ex vtraque parte applicare, ita vt excedat figura quadrata.

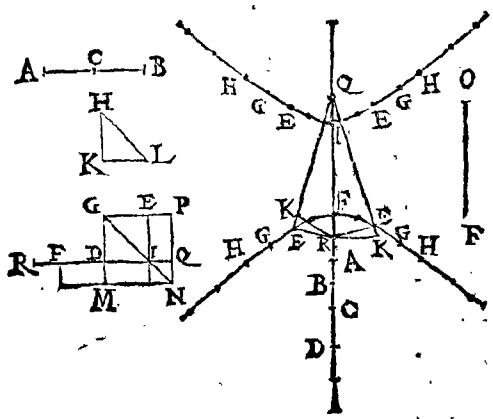
POSIT ◡A eadem figura, reperiatur inter transuersam diametrum F I, & latus rectum F O, media proportionalis ◡A B, quæ bifariam secetur in C. Erit igitur quadratum 50 *ex A B, æquale rectangulo sub F I, F O; atque adeo quadratum ex ◡A C, quod ex scholio propos. 4. lib. 2. Euclidis, quarta pars est quadrati ex ◡A B, quartæ parti rectanguli sub F I, F O, æquale erit. Huic igitur quadrato ex ◡A C, applicabimus ad diametrum transuersam F I, ex vtraque parte, æquale rectangulum excedens figura quadrata, hoc modo. Diuisa recta F I, bifariam in D, fiat angulus rectus H K L, & recta H K, rectæ ◡A C, & recta K L, rectæ D I, æqualis, connectatur q; recta H L, quæ maior erit, quàm recta K L, hoc est, quàm D I, propterea quòd H L, maiori angulo opponatur, quàm K L. Producta recta F I, in vtramque partem, abscindantur vtrinque ex D, rectæ D Q, D R, ipsi H L, æquales. Dico tam rectangulum sub F Q, Q I, applicatum ad F I, excedens q; quadrato ex*

13. *sexti.*
17. *sexti.*
19. *primi.*

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Q I, quàm rectangulum sub I R, R F, ad eandem I F, applicatum, excedens fig. quadrato ex R F, æquale esse quadrato ex A C, hoc est, quartæ parti rectanguli sub F I, F O. Descripto enim ex D I, quadrato D E, ducatur per Q, ipsi I E, parallela P N, occurrens rectæ G E, productæ in P, & diametro G I, productæ in N, perficiatur fig. figura, vt vides. Quoniam igitur pallelogramma D E, M P, N I, circa eandem diametrum existentia similia

24. sexti. sunt, est fig. D E, quadratum; erunt quoque M P, N I, quadrata. Et quoniam

47. primi.  quadratum ex H L, æquale est quadratis ex H K, K L; est autem recta H L, rectæ D Q, seu M N, & recta H K, rectæ A C, & recta K L, rectæ D I, æqualis, ex constructione; Erit quoque quadratũ M P, ex D Q, seu M N, descriptum, æquale quadrato D E, ex D I, descripto, vnà cũ quadrato ex A C. Quare ablato communi quadrato D E, erit reliquus gnomon D N E, æqualis reliquo quadrato ex AC. Cum ergo gnomon D N E, æqualis sit rectangulo F N, (Nam cum F M, ipsi M I,

3.6. primi. hoc est, ipsi I P, æquale sit, addito communi M Q, æquale erit F N, gnomoni D N E,) erit

43. primi. quoque rectangulum F N, contentum sub F Q, Q I, (quòd recta Q I, rectæ Q N, æqualis sit, ob quadratum I N,) æquale quadrato ex A C, hoc est, quartæ parti quadrati ex AB, hoc est, rectanguli sub F I, F O, comprehensi. Applicatum est ergo ad F I, diametrũ transuersam rectangulum sub F Q, Q I, æquale quartæ parti rectanguli sub F I, F O, excedens fig. quadrato rectæ Q I. Eodem mõdo demonstrabitur rectangulum sub I R, R F, applicatum ad F I, excedens fig. quadrato ex R F, æquale esse quartæ parti rectanguli sub F I, F O. Quod est propositum.

Alia descriptio hyperbolarum oppositarum in plano.

HIS præmissis, sit F I, axis transuersus duarum hyperbolarum oppositarum F G H, I K L, vt in figura primi lemmatis, & latus rectum F O, datum ex eodem primo lemmate, applicetur, per secundum lemma ad F I, ex vtraque parte rectangulum sub F Q, Q I, & I R, R F, quartæ parti rectanguli sub F I, F O, æquale, excedens fig. quadrato ex I Q, & F R, & infra R, sumantur vtcunque puncta quotlibet A, B, C, D. Deinde ad interuallum I A, describantur ex punctis Q, & R, quatuor arcus, quos in puncto E, secent alij quatuor arcus ex eisdem punctis Q, & R, ad interuallum F A, descripti. Item ex eisdem punctis Q, & R, ad interuallum I B, quatuor arcus describantur, quos in puncto G, intersecent alij quatuor ex eisdem punctis Q, & R, descripti ad interuallum F B. Eodem modo ad interualla I C, F C, ex punctis Q, & R, arcus descripti se mutuo secent in H, & sic de cæteris punctis, si qua sint; obseruando semper, vt bini mãiores arcus ex singulis quatuor, qui ex Q, & R, describendi sunt, describantur ex Q, vltra punctum F, & bini ex R, vltra punctum I, bini autem minores ex Q, citra punctum I, & bini ex R, citra punctum F. Nam per puncta F, E, G, H, & I, E, G, H, oppositæ hyperbolæ describendæ erunt. Quoniam enim recta Q E, hoc est, I A, superat rectam E R, hoc est, F A, diametro transuersa F I; Item recta Q G, rectam G R, eadem diametro superat, & sic de cæteris, transibunt hyperbolæ oppositæ, quarum axis F I, & vertices F, I, per puncta E, G, H, quandoquidem, vt vult propositio 51. lib. 3. Apollonij, si lineæ rectæ ex punctis Q, R, ad vnum idemq; punctum Hyperboles inclinentur, maior minorem superat ipso axe F I. Si enim hyperbole, cuius axis F I, & vertex F, non transit per punctum E, transeat, si fieri potest, per K, secans rectam Q E, in K, siue infra E, siue supra; coniungaturq; recta R K. Quoniam igitur Hyperbole transit per K, superabit recta Q K, rectam K R, axe F I, per propos. 51. lib. 3. Apollonij: Sed eodem axe F I, superat ex constructione recta Q E, rectam E R. Idem ergo est excessus inter rectas Q K, K R, qui inter rectas Q E, E R. Quare permutando, ex lemmate propos. 79. lib. 10. Euclidis, idem excessus erit inter rectas Q K, Q E, qui inter rectas K R, E R. Cum ergo excessus inter Q K, & Q E, sit recta E K, erit quoque eadem recta E K, excessus inter K R, & E R. Quare recta E K, addita minori earum, fiet aggregatum ex his

20. primi. duabus reliquæ æquale, ac proinde duo latera trianguli E K R, reliquo lateri æqualia erunt, sed & maiora sunt. Quod est absurdum. Non ergo dicta Hyperbole per punctum K, sed per E, transibit. Eodemq; pacto ostendemus eandem per reliqua puncta G, H, &c. transire, quod est propositum.

MANIFESTUM autem est, descriptionem hanc solum conuenire conis rectis, vel etiam Scalenis, in quibus triangula per axem ad bases conorum recta sunt; quia in his duntaxat diameter trãsuersa axis

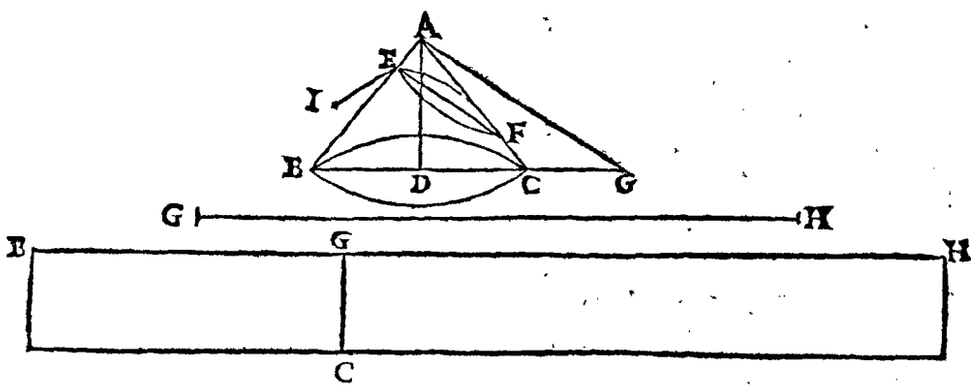
ſa axis eſt Hyperbolarum, cum ſecet ordinatim applicatas ad angulos rectos, vt ex propoſ. 7. lib. 1. Apoll. liquet.

PRO Ellipſi denique duo rurſus lemmata præmittenda ſunt, quæ ſequuntur, quadrantq́; in omnem conum tam rectum, quàm ſcalenum.

LEMMA PRIMVM.

DATO cono, & diametro tranſuerſa Ellipſis, inuenire latus rectum Ellipſis.

Inuentio lateris recti Ellipſis, cuius tranſuerſa diameter in cono data ſit.



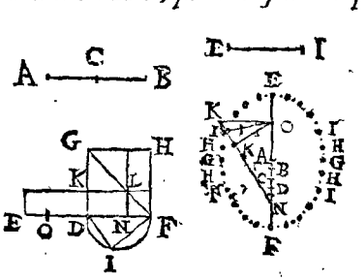
SIT datus conus A B C, in quo triangulum per axem A B C; ſecetur autem conus plano faciente Ellipſim E F, iuxta propoſ. 13. lib. 1. Apollonij, ita vt recta E F, ſit diameter tranſuerſa Ellipſis. Huius igitur latus rectum ita inueniemus. Per ⌒A, ducatur ⌒A G, ipſi E F, parallela ſecans B C, productam in G; fiat q́, vt C G, recta inter punctum G, & alterum latus trianguli per axem, ad A G, ita ⌒A G, ad G H. Rurſus fiat, vt G H, 11. *ſexti.*
ad G B, rectam inter idem punctum G, & alterum latus trianguli per axem, ita E F, dia- 12. *ſexti.*
meter tranſuerſa ad E I. Dico E I, eſſe latus rectum Ellipſis, id eſt, eſſe rectam, iuxta quã poſſunt ordinatim applicatæ ad diametrum. Sit enim rectangulum B C, contentum ſub B G, G C, rectis inter punctum G, & latera trianguli per axem interiectis: & ad G C, applicetur rectangulum C H, ſub G C, G H, contentum; quod æquale erit quadrato ex A G; 17. *ſexti.*
quòd tres rectæ C G, A G, G H, ſint continuè proportionales ex conſtructione; erit q́, B G H, vna linea recta, propter duos angulos rectos ad G. Quoniam igitur eſt, vt H G, 14. *primi.*
ad G B, ita E F, ad E I; vt autem H G, ad G B, ita eſt H C, rectangulum ad rectangulũ 1. *ſexti.*
C B, hoc eſt, quadratum ex A G, ad rectangulum ſub B G, G C, contentum. Igitur E I, latus rectum eſt Ellipſis E F, ex propoſ. 13. lib. 1. Apollonij, id eſt, Recta, iuxta quam poſſunt ordinatim applicatæ, &c.

Quomodoquarta pars rectanguli ſub diametro tranſuerſa Ellipſis, & latere recto comprehenſi applicetur ad tranſuerſam diametrum ex vtraque parte, ita vt deficiat figura quadrata.

LEMMA II.

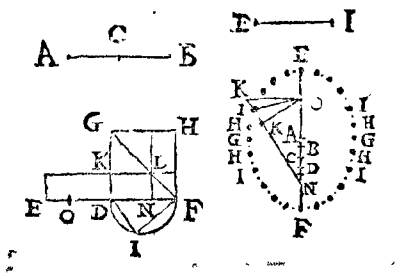
QVARTAM partem rectanguli ſub diametro tranſuerſa Ellipſis, & latere recto comprehenſi, ad tranſuerſam diametrum ex vtraque parte applicare, ita vt deficiat figura quadrata.

POSITA eadem figura, reperiatur inter E F, diametrum tranſuerſam, & latus rectum E I, media proportionalis A B, quæ bifariam ſecetur in C. Erit igitur quadratum ex 13. *ſexti.*
A B, rectangulo ſub E F, E I, æquale, atque adeò quadratum ex A C, quod ex ſcholio pro- 17. *ſexti.*
poſ. 4. lib. 2. Euclidis, quarta pars eſt quadrati ex A B, quartæ parti rectanguli ſub E F, E I, æquale erit. Huic igitur quadrato ex A C, applicabimus ad diametrum tranſuerſam E F, ex vtraque parte æquale rectangulum, deficiens figura quadrata, hac arte. Diuiſa recta E F, bifariam in D; quoniam per ea, quæ ad definitiones ſecundas lib. 1. Apollonij ab Eutocio ſunt demonſtrata, latus rectum E I, minus eſt diametro tranſuerſa E F, hoc eſt, diametro maiore Ellipſis, erit quoque A B, media proportionalis inter E F, E I, minor



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nor quàm E F. Quare & A C, dimidia ipsius ⌣A B, minor erit quàm D F, dimidia ipsius
1. quarti. E F. Descripto igitur circa D F, semicirculo, accommodetur in eo recta F I, æqualis rec-
15. tertij. tæ ⌣A C, quæ minor est ostensa, quàm D F, subtendatur q; recta D I, quæ minor quoque erit, quàm D F. ⌣Abscindantur vtrinque ex D, rectæ D N, D O, ipsi D I, æquales. Dico tam rectangulum sub E N, N F, ad rectam E F, applicatum, deficiens q; quadrato ex N F, quàm rectangulum sub F O, O E, ad eandem rectam E F, applicatum, deficiens q; quadrato ex O E, æquale esse quadrato ex A C, hoc est, quartæ parti rectanguli sub E F, E I.



24. sexti. Descripto enim ex D F, quadrato D H, perficiatur figura, vt vides. Quoniam igitur parallelogramma D H, G L, L F, circa eandem diametrum existentia, similia sunt, est q; D H, quadratum, erunt quoque G L, L F, quadrata. Et quia quadratum D H, æquale est quadratis ex F I, D I, hoc est, quadrato ex A C, vna cum quadrato G L; (Est enim angulus D I F, rectus, & rectæ F I, D I, æquales fuerunt rectis ⌣A C, D N, vel K L.) erit gnomon K N H, quadrato ex ⌣A C, æqualis. Cum ergo gnomon K N H, æqua-
36. primi. lis quoque sit rectangulo E L, (Nam cum E K, ipsi K F, hoc est, ipsi N H, æquale sit; addito communi D L, fit totum E L, toti gnomoni K N H, æquale) erit quoque rectangulum E L, contentum sub E N, N F; (quòd recta N F, rectæ N L, æqualis sit, ob quadratum L F.) æquale quadrato ex ⌣A C. ⌣Applicatum est ergo ad E F, diametrum transuersam rectangulum sub E N, N F, æquale quartæ parti rectanguli sub E F, E I, deficiens q; quadrato rectæ N F. Eodem modo demonstrabitur rectangulum sub F O, O E, applicatum ad E F, deficiens q; quadrato ex E O, æquale esse quartæ parti rectanguli sub E F, E I. Quod est propositum.

Alia descriptio Ellipsis in plano.

HIS præmissis sit E F, axis transuersus Ellipsis E F, & latus rectum E I, datum ex lemmate 1. applicetur per 2. lemma, ad E F, ex vtraque parte rectangulum tam sub F O, O E, quàm sub E N, N F, quartæ parti rectanguli sub E F, E I, æquale, quorum illud quidem deficiat quadrato ex E O, hoc vero, quadrato ex F N. Et diuisa N O, bifariam in A, sumantur inter A, & N, quotlibet puncta vtcunque B, C, D. Deinde ad interuallum E A, vel F A, ex punctis O, & N, describantur quatuor arcus se mutuo secantes hinc inde in G. Item ex eisdem punctis O, & N, ad interuallum E B, quatuor arcus describantur, quos in puncto H, secent alij quatuor arcus ex eisdem punctis ad interuallum F B, descripti. Eodem modo ad interualla E C, F C, ex eisdem punctis O, & N, arcus descripti se mutuo secent in I; & sic de cæteris punctis, si qua sint; obseruando semper, vt bini maiores arcus ex singulis quatuor, qui ex O, & N, describendi sunt, describantur ex O, vltra punctum A, & bini ex N, vltra idem punctum A; bini autem minores ex O, citra punctum A, & bini ex N, citra idem punctum A. Nam per puncta E, G, H, I, F, Ellipsis erit describenda. Quoniam enim tam rectæ N G, O G, hoc est, E A, F A, quàm rectæ N H, O H, id est, E B, F B, &c. axi E F, æquales sunt, transibit Ellipsis, cuius axis E F, per puncta E, G, H, I, F; quandoquidem, vt vult propositio 52. lib. 3. Apollonij, lineæ rectæ ex punctis N, O, ad vnum idemq; Ellipsis punctum inclinatæ æquales sunt axi E F. Si namque dicta Ellipsis non transit per punctum I, transeat, si fieri potest, per K, secans rectam N I, in K, vel vltra, vel citra I, iungaturq; recta O K. Quoniam igitur Ellipsis prædicta transit per K, erunt rectæ N K, O K, simul æquales axi E F, ex propos. 52. lib. 1. Apollonij: Sed per constructionem & rectæ N I, O I, eidem axi E F, æquales sunt. Igitur N K, O K, rectis N I, O I, æquales erunt: Sed & inæquales sunt; (Nam cadente puncto K, vltra I, erunt rectæ I K, K O, maiores recta I O; addita ergo communi I N, erunt N K, O K,
20. primi. 20. primi. maiores, quàm N I, O I: Cadente verò puncto K, citra I, erunt I K, I O, maiores, quàm K O. addita ergo communi K N, erunt N I, O I, maiores, quàm N k, O K) Quod est absurdum. Non ergo dicta Ellipsis per aliud punctum, quàm per I, transibit. Eodemq; modo demonstrabimus eandem per reliqua puncta H, G, &c. transire, quod est propositum.

Qua ratione Parabola quælibet cunque in plano describatur.

PERSPICVVM etiam est, hanc descriptionem non conuenire conis scalenis, nisi cum triangula per axem ad bases conorum recta sunt. Tunc enim solum diameter ellipsis ad angulos rectos secat ordinatim applicatas, vt ex propos. 7. lib. 1. Apoll. constat, atque adeo axis est.

QVOD si vtcunque Parabolã aliquam, Hyperbolã, vel etiã duas oppositas, aut Ellipsim describere velimus, nulla habita ratione conorũ, à quibus oriuntur, accipiemus pro parabola axem cuiuscunque magnitudinis E H, vt in superiori parabola, & in eo quotcunque partes æquales vt libet, et per puncta terminantia primam partem, & sequẽtes tres, & sequentes quinque, & sequentes septem, &c. ducemus lineas inter se parallelas; sumpta autem ex prima, quantacunque linea vtrinque A D, accipiemus eius duplam

in se-

in ſecunda, triplam in tertia, & quadruplam in quarta, &c. Per extremitates enim harum linearum parabole deſcribenda erit.

PRO Hyperbolis verò ſumemus axem quemcunque F I, vt in antecedentibus hyperbolis, cui ex vtraque parte addemus rectas vtcunque F R, I Q, inter ſe æquales, & intelligemus ad axem F I, applicatum eſſe rectangulum ſub F Q, Q I, æquale quartæ parti rectanguli ſub axe F I, & recto latere comprehenſi, excedensq; quadrato ex Q I, &c.

Qua ratione duæ hyperbolæ oppoſitæ qualeſcunque deſcribantur in plano.

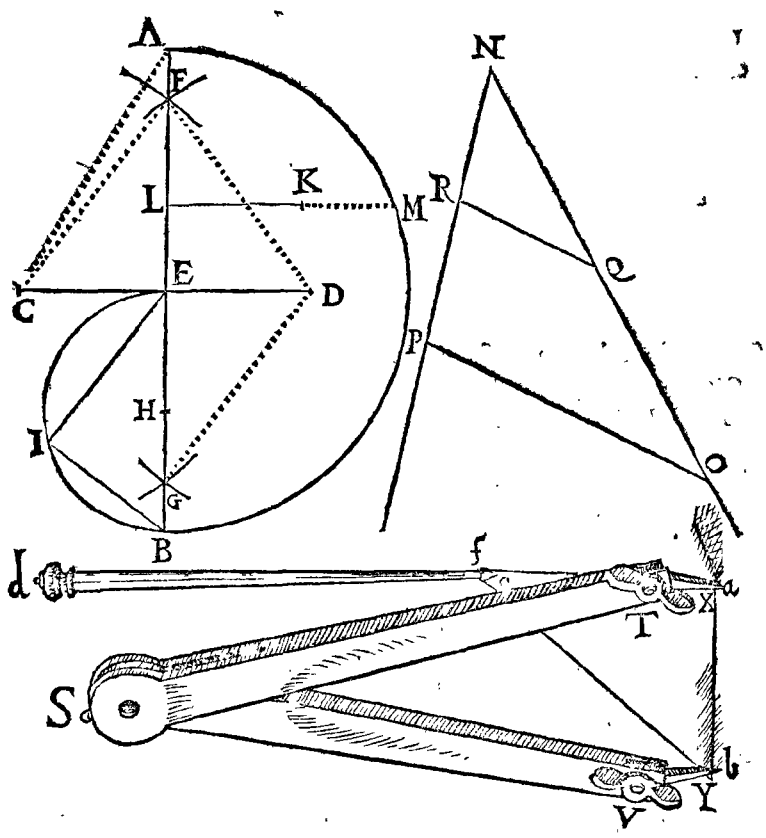
PRO Ellipſi denique accipiemus axem E F, ad libitum, vt in proxima ellipſi, ex quo abſcindemus æquales hinc inde vtcunque E O, F N, intelligemusq; ad axem E F, applicatum eſſe rectangulum ſub F O, O E, æquale quartæ parti rectanguli ſub axe E F, & latere recto contenti, deficiensq; quadrato ex E O; &c. Reliqua autem perficiemus vt prius.

Qua ratione Ellipſis qualiſcunque in plano deſcribatur.

IMMO verò ſi in recta aliqua quantumuis protracta E F, nempe in eodem axe ellipſis, in duobus punctis, vt in N, & O, duo clauiculi infigantur, quibus filum circumponatur, ita vt duplicatum excedat rectam N O, & liberè poſſit circumuoluì, deſcribetur Ellipſis facilè, & expedite, ſi ſtylum aliquem huic filo imponamus, eumq; circunducamus vnà cum filo, extendentes ſemper filum, quantum fieri poteſt. Vt ſi filum circa clauiculos N, O, extendatur vſque ad I, quantum poteſt, ſi ſtylus aliquis ferreus in I, ponatur, & manente filo ſemper ita extenſo circunducatur, donec eo reuertatur, vnde moueri incepit, deſcripta erit Ellipſis E G F; Nam hac ratione erunt ſemper duæ rectæ ex N, & O, vſque ad ſtylum circumductum æquales axi E F, quem idem ſtylus circumductus ſecat in E, & F. Id quod longè facilius re ipſa, & vſu percipi poteſt, quàm multis verbis doceri.

Quo pacto Ellipſis qualiſcunque filo aliquo deſcribatur in plano.

SED quoniam deſcriptio hæc Ellipſis per filum circa clauiculos accommodatum & per ſe ipſa iucunda eſt, & ad multa vtilis, libet paulo vberius eam hoc loco explicare. Primum igitur, ſi datus ſit vterque axis Ellipſis, nempe A B, maior, et C D, minor, ita vt Ellipſis deſcribenda longitudinẽ habeat A B, latitudinem verò C D, inueniemus puncta in maiore axe, in quibus figendi ſunt clauiculi, & longitudinem fili circa clauiculos circumducendi, hac ratione. Diuiſo maiore axe A B, bifariam in E, ducatur per E, ad A B, perpendicularis C D, ſitq; tam E C, quàm E D, dimidio minoris axis æqualis, ita vt C D, toti axi minori ſit æqualis. Deinde centro C, vel D, & interuallo E A, vel E B, duo arcus circuli deſcribantur ſecantes rectam A B, in F, & G, punctis, quæ omnino citra puncta A, & B, erunt. Quoniam enim recta C A, maior eſt, quàm A E, ob angulum rectum A E C, fit, vt arcus ex C, ad interuallum A E, deſcriptus ſecet ipſam C A, atque adeò & ipſam A E, citra punctum A, &c. Dico in punctis F, G, clauiculos eſſe figendos, vt propoſita Ellipſis deſcribatur, filum autem circa F, G, poſitum duplicandũ eſſe, ita vt extenſum pertingat præcisè ad punctũ A, vel ad punctũ D, aut B, totumq; filum ſit D F G D, hac lege clauiculis in F, & G, affixis circũpoſitum, vt liberè circa ipſos poſſit circũduci vnà cum ſtylo, adeò vt neque à clauiculis, neque à filo ſtylus impediatur, quo minus circumduci queat, vt integram ellipſim deſcribat. Cum enim portiones G A, F A, fili diplicati (relicta portione F G, inter clauiculos poſita) æquales ſint maiori axi A B, quòd A F, ipſi B G, æqualis ſit, atq; eodẽ modo reliquæ portiones, circũducto filo circa punctа F, G, eidẽ axi maiori ſint æquales, propterea quòd filum neq; augetur, neque diminuitur in illa circũductione, manetq; eadẽ ſemper portio communis F G, (Ita enim vides, exempli gratia, cum extremũ duplicati fili in D, collocatũ fuerit, portiones D F, D G, toti axi A B, æquales eſſe, propterea quod ipſis A E, B E, ſumptæ ſunt æquales, &c.) perſpicuum eſt, ex propoſ. 52. lib. 3. Apollonij, beneficio illius fili deſcribi Ellipſim, cuius maior axis A B, & minor C D: quandoquidem lineæ rectæ ex punctis F, & G, inclinatæ ad quodcunque punctum lineæ



Qua ratione Ellipſis deſcribatur per filũ, ſ cundum longitudinem & latitudinem datam.

19. primi.

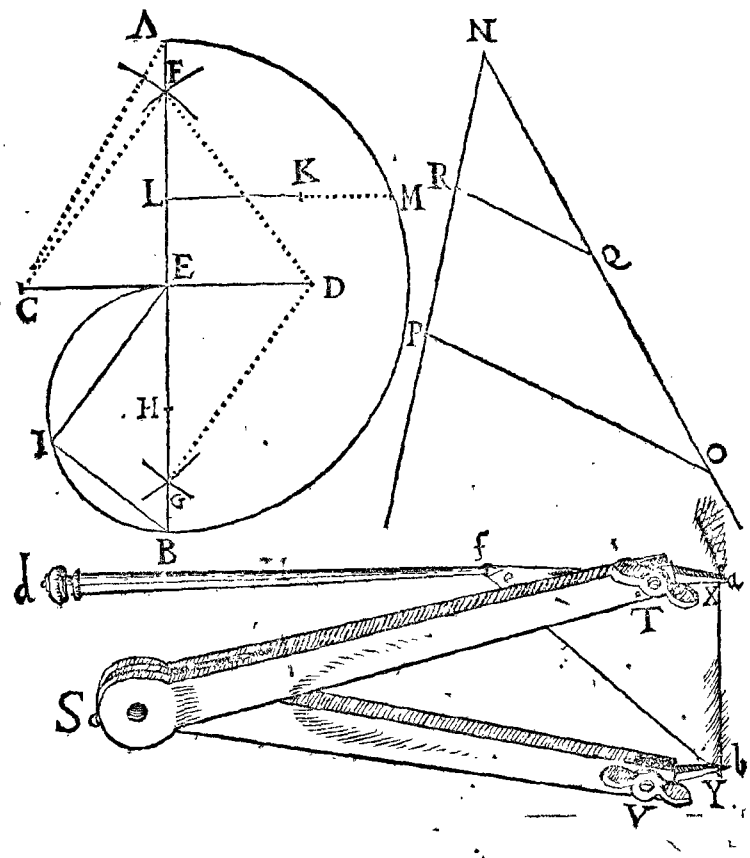
Loca clauiculorum, & longitudo fili pro Ellipſi deſcribẽda.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lineæ curuæ per puncta A, C, D, B, descriptæ æquales sunt maiori axi AB, vt vult illa ppositio Apollonij.

Loca clauiculorũ ad Ellipsim describendam alia ratione inueniuntur.

INVENIEMVS quoque puncta F, G, pro clauiculorum locis hac ratione, & fortasse certius, propterea quod, cum minor axis fermè æqualis est maiori, arcus circulorum ex C, vel D, descripti ualdè



1. quarti.

47. primi.

obliquè secant rectam AB. Diuisa recta EE, quæ dimidium est axis maioris, bifariã in H, describatur ex H, ad interuallũ HB, vel HE, semicirculus BIE, & in eo accõmodetur recta BI, dimidio minoris axis DE, æqualis, ducaturq; recta EI. Dico rectã EI, æqualem esse tam rectæ EF, quàm rectæ EG, atque adeò, si abscindantur rectæ EF, EG, ipsi EI, æquales, inuenta esse eadem puncta F, G, pro locis clauiculorum. Quoniã enim quadratum ex BE, æquale est quadratis ex EI, IB; Et tã quadratum ex DG, quadratis ex DE, EG, quàm quadratum ex DF, quadratis ex DE, EF, æquale: Est aũt quadratũ ex EE, tã quadrato ex DG, quàm quadrato ex DF, æquale, quod hæ lineæ æquales sint ex constructione; & quadratũ ex BI, æquale quadrato ex DE, quòd per constructionẽ æquales quoque sint positæ rectæ BI, DE; erit reliquũ quadratũ ex EI, reliquo quadrato tam ex EG, quàm ex EF, descripto æquale, ac proinde recta EI, rectis EG, EF, æqualis erit, quod est propositũ.

Quomodo Ellipsis circa datũ axem maiorem, & per datũ punctum describatur.

DEINDE si datus sit maior duntaxat axis Ellipsis AB, & aliquod punctum K, per quod transire debeat Ellipsis circa axem AB, descripta, reperiemus minorem axem, hoc est, latitudinem Ellipsis, & puncta F, G, in quibus affigendi sunt clauiculi, hac ratione. Diuisa AB, bifariam in E, ducatur per E, ad AB, perpendicularis CD, & ex dato puncto K, ad eandem AB, alia perpendicularis KL, vel ipsi CD, parallela. Deinde per ea, quæ in problemate tertio scholij propos. vltimæ lib. 6. Euclidis demonstrata sunt à nobis, fiat, vt rectangulum sub AL, LB, contentum ad rectangulum contentum sub AE, EB, hoc est, ad quadratum ex AE, vel EB, (Hoc enim rectangulum quadratum est, ob æqualitatem rectarum AE, EB) ita quadratum ex KL, ad aliud quadratũ, cuius latus sit ED, vel EC. Eritq; ex demonstratis ab Apollonio propos. 21. lib. 1. ED, vel EC, dimidium axis minoris; per quam, vt paulo ante docuimus, inueniemus puncta F, & G, quorum beneficio Ellipsim describemus.

ITA autem expedite quadratum lateris ED, vel EC, quæsiti comperiemus. Ex E, ad interuallum EA, vel EB, semicirculus describatur AMB, quem recta LK, producta secet in M; Eritq; ex scholio propos. 13. lib. 6. Euclidis, recta LM, media proportionalis inter AL, LB, atq; adeo eius quadratũ rectangulo sub AL, LB, cõtento æquale. Vnde facili negotio reperiemus quadratũ, ad quod eandẽ proportionẽ habeat quadratũ ex LK, quã habet quadratũ ex LM, hoc est, rectangulũ sub AL, LB, comprehensum, ad quadratum ex EA, vel EB, hoc est, ad rectangulum sub AE, EB, contentum, si tribus rectis LM, EA, LK, quartam proportionalem inueniamus ED; propterea quod eandem proportionẽ habent quadrata supra rectas LM, EA, LK, ED, descripta, quam ipsemet rectæ. Hoc autem artificio dictam quartam proportionalem ED, reperiemus. Ductis rectis duabus NO, NP, facientibus angulum in N, quemcunque, sumatur NQ, ipsi LM, & QO, ipsi EA, & NR, ipsi LK, æqualis. Deinde ducta QR, agatur per O, ipsi QR, parallela OP. Erit RP, dicta quarta proportionalis; cum sit, vt NQ, hoc est, LM, ad QO, hoc est, ad EA, ita NR, hoc est, LK, ad RP. Quare si sumamus ED, ipsi RP, æqualem, habebimus minoris axis dimidium ED, &c.

17. sexti.

12. sexti.

22. sexti.

2. sexti.

Instrumentum pro Ellipsi per filum describenda.

CAETERVM loco clauiculorum vti poterimus instrumento quodam ad similitudinẽ circini fabricato, cuius crura in extremitatibus sint resecta, & frusta abscissa ita adaptata, vt hinc inde possint dimoueri, & cochleolis astringi, vt quãtumuis dilatentur circini crura, semper frusta illa cochleolis astricta recta sint ad planũ, in quo Ellipsis describenda est. Hæc autẽ frusta habeant etiã in extremis partibus canaliculos quosdam per circuitum incisos, ita vt filum in ijs circumuolutum neque sursum ascendat, neque descendat

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

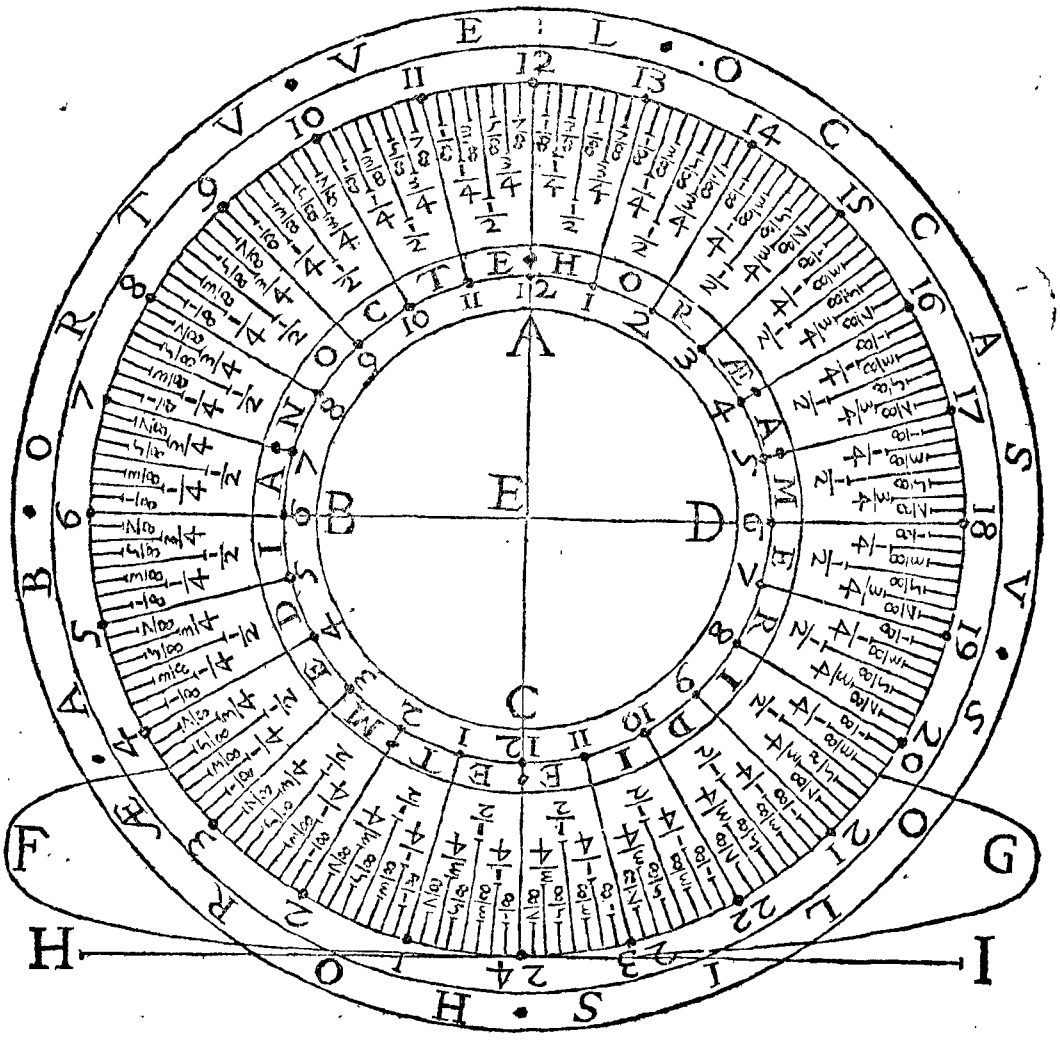
deſcendat deorſum. Hoc enim inſtrumento facile Ellipſim deſcribemus, ſi eius cruribus dilatatis, fruſta illa ſtatuantur in punctis inuentis F, & G, ita vt recta ſint ad planũ, filumq́, circũponamus, vt ſupra diximus. Sed quoniã filũ intenditur ſemper & remittitur aliquantulũ, multo accuratius Ellipſis deſcribetur, licet non tam facile, inſtrumento, quod Guidus Vbaldus è Marchionibus Montis, vir hac ætate non minus ingenij, atque doctrinæ præſtantia, quàm generis nobilitate clariſſimus, in Theorica planiſphęriorum vniuerſalium, quæ nuper ab eo edita eſt, inuenit, & acutiſſimè demonſtrauit.

INSTRVMENTVM inſtar circini in proxima figura eſt S T V, cuius crura reſecta ſunt in T, & V, fruſta autẽ abſciſſa T a, V b, ita aptata in T, & V, vt liberè hinc inde moueri poſſint, & cochleolis aſtringi. Canaliculi autem ſunt in X, & Y, in quibus filũ X Y f, circumuoluitur. Stylus denique eſt d e, canaliculũ etiã habens in f, vt circa filum extentum commodè poſſit circumagi, ita vt filũ ſemper triangulum conſtituat angulos habens in canaliculis circini, & ſtyli, cuiuſmodi in figura eſt triangulũ X Y f. Solũ ſtylo poſito in A, vel B, triangulũ non conſtituitur, ſed linea recta. Porrò ſegmenta e f, a X, d Y, æqualia eſſe debent, & minimæ altitudinis. Sed vſus ipſe inſtrumẽti planius docebit, qua ratione conſtruendũ ſit.

THEOREMA 7. PROPOSITIO 9.

CIRCVLI maximi in ſphęra, quorum vnus ſit Meridianus, per polos Aequatoris incedentes, ſecantesq́; parallelum, qui Horizontẽ tangit, eſtq́; parallelorum ſemper apparentium maximus, in partes 24. æquales, indicant horas æquales à meridie, vel media nocte initium habentes.

Circuli horarũ à meridie vel media nocte qui ſint.

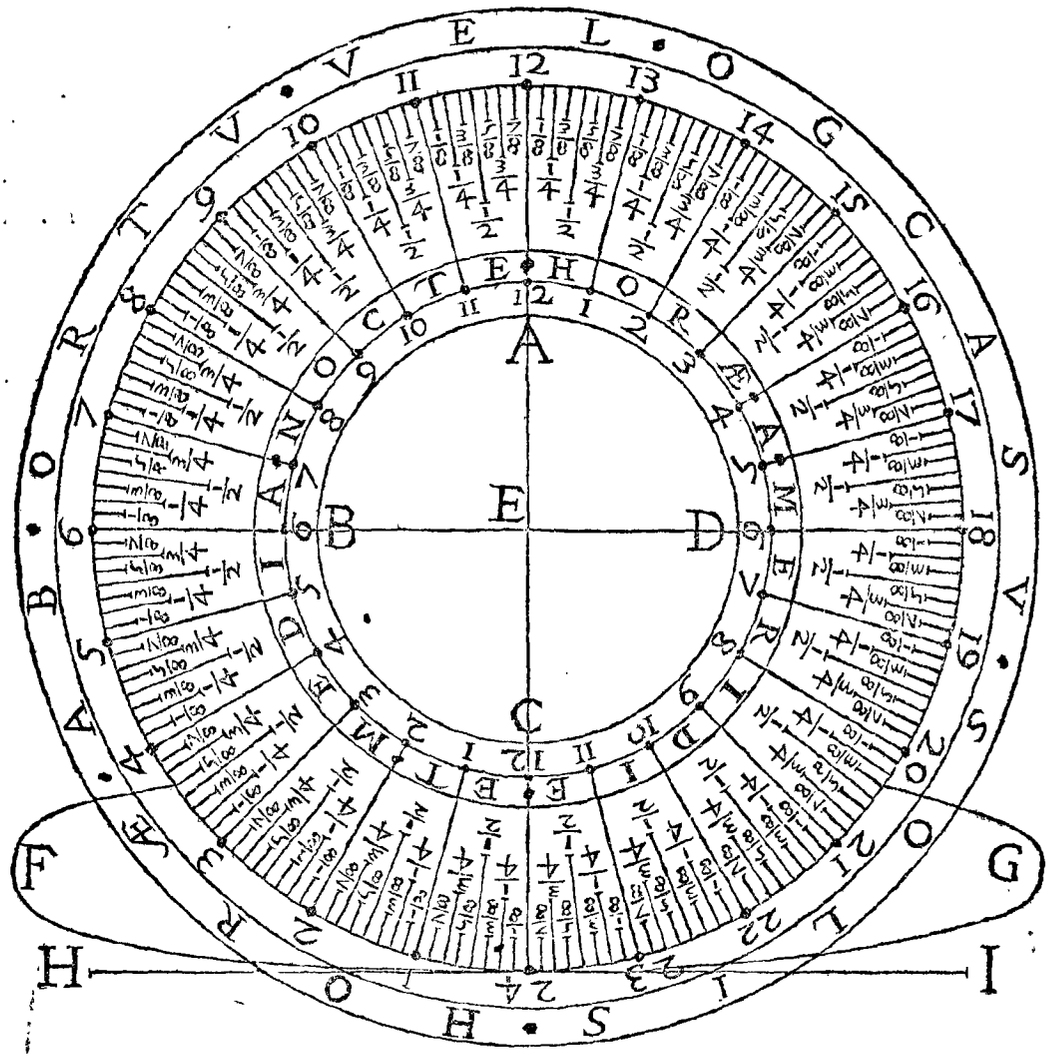


SECENT parallelum A B C D, cuius centrum E, omnium ſemper apparentiũ maximum, quiq́; tangit Horizontem F G, (tangit inquam in puncto, in quo recta H I, communis ſectio plani Horizontis, & plani circuli A B C D, tangit quoque, per definitionem lib. 2. Theodoſii, & Horizontem F G, & circulum A B C D,) circuli maximi, quorũ vnus ſit Meridianus, per polos Aequatoris, ac proinde & circuli A B C D, (eum, per propoſ. 1. lib. 2. Theodoſii, Aequator, & parallelus

D A B C D,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

A B C D, eoſdem habeant polos) incedentes, atque per centrum E, ſquòd omnes circuli maximi per polos paralleli A B C D, tranſeuntes ipſum diuidant bifariam, hoc eſt, per centrum, & ad angulos rectos, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii) in partes 24. æquales, ita vt Meridianus tranſeat per



rectam A C. Dico hos circulos maximos indicare horas æquales à meridie, vel media nocte numeratas. Cum enim tranſeant per polos Aequatoris, & parallelorũ omniũ, ſecabunt omnes parallelos, per propoſ. 10. lib. 2. Theodoſii, in partes ſimiles: Ac propterea cùm partes paralleli A B C D, ponantur æquales, erunt & partes cuiuslibet paralleli inter ſe æquales. Quare illas Sol motu diurno æqualibus 24. temporibus percurret, initio facto à meridie, vel media nocte: Sed 24. hæc tempora æqualia, horæ ſunt æquales 24. à meridie, vel media nocte inchoatæ. Igitur circuli illi maximi, horas æquales 24. à meridie, vel media nocte numeratas indicant. Ac propterea circuli maximi in ſphæra, quorum vnus ſit Meridianus, &c. quod erat demonſtrandum.

Circuli dimidiatas partes, quartas, octauas, &c. horarũ à mer. uel med. noc. indicantes.

SCHOLIVM.

QVOD ſi ſingula ſpatia æqualia paralleli A B C D, bifariam ſecentur, & hæc dimidia rurſum bifariam, & ſic deinceps, ducantur autem per diuiſiones, & polos paralleli A B C D, circuli maximi, indicabunt hi horas dimidias, quartas partes horarum, octauas, &c. à meridie, vel media nocte. Eadẽ enim eſt demonſtratio partium, atque horarum integrarum. Hi autem circuli maximi recte Horarij à meridie, vel media nocte appellari poſſunt.

Horarii circuli à mer. vel med. noc.

CÆTERVM horum circulorum ſemicirculi inter duos polos mundi collocati, quos quidem omnes axis mundi dirimit, procedendo à Meridiani ſemicirculo ſupra Horizontem extante per occidentem vſque ad ſemicirculum Meridiani infra Horizontem, indicant horas à meridie, reliqui verò ſemicirculi eaſdem horas à media nocte, vt perſpicuum eſt. Vnde non difficile erit cognoſcere, quænam puncta maximi parallelorum ſemper apparentium conueniant horis à meridie, & quænam horis à media nocte debeantur. Nam puncta in ſemicirculo A D C, ſi parallelus intelligatur Horizontẽ tangere in infimo puncto verſus C, ita vt D, ad occaſum, & B, ad ortum vergat, indicant horas à meridie, cum in illis punctis

Qui ſemicirculi ad horas à meridie, & qui ad horas à med. noc. pertineant.

horarij

horarij ſemicirculi inter duos polos à Meridiani ſemicirculo ſupra Horizontem extante per occidentem procedendo vſq; ad ſemicirculum Meridiani infra Horizontẽ, parallelum ſecent, vt perſpicuũ eſt: puncta verò in reliquo ſemicirculo CBA, oſtendunt horas à media nocte; quia in illis paralleluſ ſecatur à reliquis ſemicirculis horarijs. Pari ratione in parallelo ſemper occultorum maximo puncta ſemicirculi verſus occidentem poſiti incipiendo ab eo puncto, vbi Horizontem tangit, dabunt horas à meridie, puncta verò alterius ſemicirculi verſus Orientem horas à media nocte indicabunt, propter eandem rationem. Id quod facile intelligi poteſt, ſi duo illi paralleli, & circuli horarij in propria poſitione cogitentur eſſe poſiti.

MALVIMVS autem proponere, circulos horarios ſecare parallelum omnium, qui ſemper apparent, maximum in viginti quatuor partes æquales, quàm Æquatorem, (quamuis & hoc verum ſit, vt ex demonſtratione conſtat) quoniam & cognitio circulorum horariorum, quī horas ab ortu & occaſu monſtrant, & pleraque alia ad horas tam à mer. vel med. noc. quàm ab Or. vel Occ. attinentia, ex punctis horarijs dicti paralleli pendent, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum.

THEOREMA 8. PROPOSITIO 10.

Circuli horarũ ab ortu vel occaſu qui ſint.

CIRCVLI maximi in Sphæra, quorum vnus ſit Horizon, tangentes eundem parallelum omnium ſemper apparentium maximum in 24. punctis, quibus diuiditur à circulis horarum à meridie, vel media nocte, monſtrant horas æquales ab ortu, vel occaſu Solis inchoatas: Eorum autem poli ſunt puncta paralleli per verticem loci, ſeu polum Horizontis deſcripti, quibus à circulis horarum à meridie, vel media nocte ſecatur.

TANGANT eundem parallelum ABCD, in 24. punctis horarum à meridie, vel media nocte circuli maximi, quorum vnus ſit Horizon. Dico hos circulos maximos monſtrare horas æquales ab ortu, vel occaſu Solis inchoatas, &c. Cum enim tangant parallelum ABCD, & propterea, per propoſitionem 6. lib. 2. Theodoſii, parallelum quoque ei æqualem, nempe omnium, qui ſemper ſub terra occultantur, maximum; ſecabunt omnes parallelos intermedios, per propoſ. 13. lib. 2. Theodoſii, in partes (quæ ſcilicet intercipiuntur inter quoſuis duos proximos ſemicirculos non concurrentes) ſimiles partibus paralleli ABCD: Ac propterea, cum partes paralleli ABCD, ponantur æquales, erunt & partes paralleli cuiuslibet intermedij inter ſe æquales. Quare illas ſol motu diurno æqualibus 24. temporibus percurret, initio facto ab Horizonte, hoc eſt, ab ortu, vel occaſu Solis: Sed hæc 24. tempora æqualia, horæ ſunt 24. æquales ab ortu, vel occaſu inchoatæ. Circuli igitur illi maximi monſtrant horas 24. æquales ab ortu, vel occaſu inchoatas. quod eſt primum.

NEQVE vero vlli alij circuli, præter dictos, in cælo excogitari poſſunt, qui horas ab ortu, vel occaſu indicent. Cum enim huiuſmodi horæ ab Horizonte incipiant, diuidantq; ſingulos parallelos, quos ſecant, in partes 24. æquales, ſequitur ex propoſ. 16. lib. 2. Theodoſii, circulos maximos ea ratione parallelos diuidentes vel tranſire per parallelorum polos, vel eundem vnũ parallelum tangere. Cum ergo per polos non tranſeant, quòd Horizon, qui vnus eſt ex illis, per polos minimè tranſeat, niſi in ſphæra recta, tangent neceſſario eundem unum parallelum. Quare cum Horizon tangat parallelum ſemper apparentium maximum, tangent & reliqui eundem. Omnino igitur circuli maximi horas ab ortu, vel occaſu monſtrantes tangunt parallelum ſemper apparentium maximum.

QVONIAM verò circuli hi omnes eundem parallelum, qui ſemper apparentium maximus eſt, tangunt, fit, vt æqualiter inclinati ſint ad Aequatorem, ex Theorem. 1. ſcholij propoſ. 21. lib. 2. Theodoſii, quod quidem eſt, ſecundum traditionem Franciſci Maurolyci, propoſitio 26. lib. 2. Theodoſii. Quare ex Theoremate 2. eiuſdem ſcholij, quod eſt propoſitio 27. ſecundum Maurolycum, polos habent in circunferentia eiuſdem paralleli. Cum ergo polus Horizontis, qui vnus eſt ex illis circulis horarijs, ſit in parallelo per polum Horizontis, ſeu verticem loci deſcripto, neceſſario & poli aliorum circulorum in eodem parallelo exiſtent. Et quia circuli horarum à meridie, vel media nocte tranſeuntes per puncta contactuum, & per polos paralleli ſemper apparentium maximi, tranſeunt quoque ex propoſ. 5. lib. 2. Theodoſii, per polos circulorum monſtrantium horas ab ortu, vel occaſu, qui nimirum illum parallelum tangunt, erunt omnino poli horum circulorum puncta paralleli per verticem loci, ſeu Horizontis polum deſcripti, per quæ circuli horarũ à meridie, vel media nocte tranſeunt, quandoquidem in hoc parallelo omnes poli exiſtunt, vt demonſtratum eſt. Conſtat ergo etiam ſecundum. Quamobrem circuli maximi in ſphæra, quorum vnus ſit Horizon, &c. Quod erat oſtendendum.

Poli circulorũ horas ab or. vel occ. indicantiũ ſunt in parallelo per verticem loci deſcripto.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

COROLLARIVM.

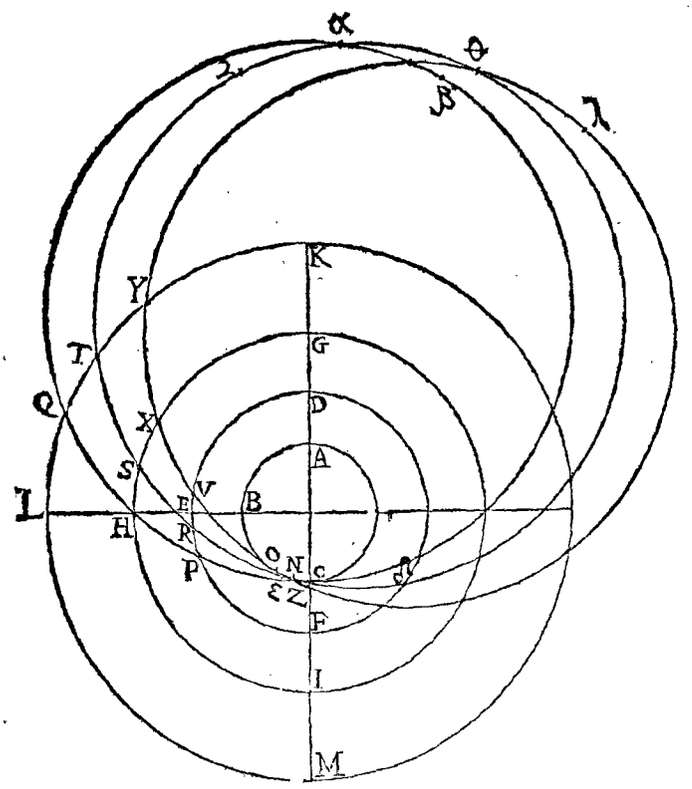
Poli circulorũ horas ab or uel occ. indicantũ partiuntur parallelũ per verticem loci descriptum in 24. partes æquales.

EX his sequitur, polos circulorum horas ab ortu, vel occasu monstrantium diuidere parallelum per verticem loci, siue polum Horizontis descriptum in partes 24. æquales, initio facto à Meridiano circulo; quia & puncta, vbi dictus parallelus à circulis horarum à meridie, vel media nocte secatur, quæ quidem poli sunt circulorum horas ab ortu, vel occasu monstrantium, vt ostendimus, eundem parallelum in partes 24. æquales secant, initio facto à Meridiano circulo, vt constat ex propos. 10. lib. 2. Theodosii.

SCHOLIVM.

Quomodo in circulis horarũ ab or. uel occ. sumantur semi circuli non concurrentes.

VT autem videas, quonam modo partes illæ parallelorum intercipiantur inter duos semicirculos proximos non concurrentes; Sint paralleli quotcunque; A B C, semper apparentium maximus; D E F, parallelus ♋; G H I, Æquator; & K L M, parallelus ♑. Sumantur in A B C, spatia horarum æqualia C N, N O, & in punctis C, N, O, parallelum A B C, tangant maximi circuli C P H Q, N R S T, O V X Y, quorum C P H Q, sit Horizon. Secent aut se mutuo C P H Q, N R S T, in Z, & α; eruntq; per propos. 11. lib. 1. Theodosii, Z Q α, Z T α, semicirculi, & idcirco P Q α, semicirculo minor. Sumatur arcus α β, arcui P Z, & arcus α γ, arcui Z δ, æqualis; eruntq; P Q α β, δ Z T γ, semicirculi non concurrentes, cum mutuo se non intersecent. Eadem ratione, si circuli N R S T, O V X Y, se mutuo secent in ε, & θ, sumaturq; arcus θ λ, arcui V ε, æqualis, erunt δ Z T γ, V Y θ λ, semicirculi nõ coeuntes, vt constat. Eodemq; modo in circulis reliquis maximis parallelum A B C, tangentibus in reliquis spatijs horarijs æqualibus inueniemus semicirculos non concurrentes. Spatia igitur P R, R V, H S, S X, Q T, T Y, & reliqua huiusmodi diximus spatijs horarijs C N, N O, & alijs esse similia, &c. atque adeo spatia cuiuslibet paralleli æqualia inter se esse, quemadmodum & C N, N O, & reliqua spatia paralleli A B C, æqualia sunt inter se.



Circuli dimidiatas partes, quartas, octauas, &c. horarũ ab or. vel occ. monstrantes.

QVOD si alij circuli maximi tangant eundem parallelum in punctis alijs, quibus diuiditur à circulis horarijs à meridie, vel media nocte dimidias horas, quartas partes horarum, octauas, &c. indicantibus, indicabunt hi horas dimidias, quartas horarum partes, octauas, &c. ab ortu, vel occasu. Eadem enim est demonstratio partium, atque horarum integrarum. Hi autem circuli non ineptè Horarij ab ortu, vel occasu possunt appellari.

Horarij circuli ab or. uel occ.

Qui semicirculi ad horas ab ortu, & qui ad horas ab occasu pertineant.

HORVM porrò circulorum semicirculi inter bina puncta contactuum positi, quorum vnum semper est horæ alicuius à meridie, & alterum horæ eiusdem à media nocte, vt patet ex ijs, quæ in scholio præcedentis propos. scripsimus, procedendo per puncta horaria æquinoctialis circuli infra Horizontem, initio facto à semicirculo Horizontis occidentali, procedendoq; ab ortu in occasum, seu contra successionem signorum, pertinent ad horas ab occasu inchoatas, ita vt semicirculus Horizontis occidentalis indicet horam 24. ab occasu, semicirculus autem proximus occidentalis infra Horizontem det horam primam ab occasu, & sequens ad partes occidentales horam secundã, & ita deinceps, procedendo semper versus occidentales partes, seu contra successionem signorum, donec iterum ad semicirculum Horizontis occidentalem reuertamur. Reliqui autem semicirculi, qui incedunt per puncta horaria æquinoctialis circuli supra Horizontem, initio facto à semicirculo Horizontis orientali, procedendoq; ab ortu in occasum, hoc est, contra successionem signorum, ad horas ab ortu Solis spectant, ita vt semicirculus Horizontis orientalis monstret horam 24. ab ortu, proximus autem semicirculus orientalis supra Horizontem exhibeat horam primam ab ortu, & sequens contra successionem signorum horam secundam, & ita deinceps, progrediendo

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

grediendo semper ab ortu in occasum, siue contra successionem signorum, donec rursus ad semicirculum Horizontis orientalem perueniamus.

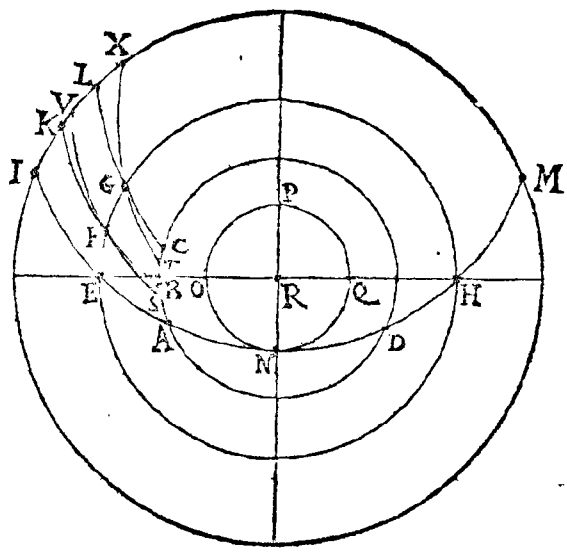
FORTASSE planius, & apertius intelligemus, quinam semicirculi ad horas ab occasu, vel ortu Solis pertineant, hoc modo. Cogitemus nos extra vælum positos prope parallelum semper apparentium maximum, ita vt pedes habeamus in hora 12. mediæ noctis, vel 24. ab ortu, vel occasu, caput autem uersus polum arcticum. Hoc posito, semicirculus Horizontis, seu horæ 24. qui nobis est ad dexteram, indicabit horam 24. ab occasu; alter verò ad sinistram, horam 24. ab ortu. Similiter si pedes statuamus in alijs horis dicti paralleli, & caput versus polum, pertinebunt semicirculi horarum ab ortu, vel occasu, qui nobis ad dexteram ponuntur, ad horas ab occasu; qui verò sunt ad sinistram, ad horas ab ortu Solis. Quæ omnia perspicua erunt ei, qui diligenter percipiat parallelum semper apparentium maximum, quem circulus in propos. 9. nobis refert, & circulos horarum ab ortu, vel occasu dictũ parallelum tangentes in proprio situ positos.

QVOD verò attinet ad circulos horarum inæqualium, manifestum est, illos transire debere per duodecimas partes omnium arcuum diurnorum, & nocturnorum, cum huiusmodi partes duodecimæ appellentur horæ inæquales. Quod autem circuli maximi per horas inæquales Æquatoris, (quæ quidem eædem sunt, quæ æquales) & arcuum diurnorum Borealium descripti transeant quoque per easdem horas arcũ diurnorum Australium, hac ratione cum Federico Commandino demonstrabimus. Quoniam in Horizonte quolibet obliquo, duobus parallelis æqualiter distantibus ab Æquatore, arcus diurnus vnius æqualis est arcui nocturno alterius, & cõtra, vt manifestè apparet ex 19. propos. lib. 2. Theodosij; Et ideo, quãto dies augentur, Sole ab æquinoctio verno ad ♋, tendente, tanto minuuntur, eodem ab æquinoctio autumnali ad ♑, tendente: sequitur vt dies ♋, tanto maior sit æquinoctij die, quanto dies ♑, minor est eodẽ die æquinoctij. Cum igitur arcus diurnus cuiuslibet paralleli in 12. partes æquales diuidatur, eademq; sit proportio partis ad partem, quæ totius ad totum; fit, vt arcus quoque vnius horæ ♋, eadem quantitate superet arcum vnius horæ æquinoctialis, qua arcus vnius horæ ♑, ab eodem superatur. Quod etiam hinc patere potest; quia hoc modo omnes illi 12. excessus duodecim horarum ♋, simul sumpti æquales erunt duodecim his defectibus duodecim horarum ♑, simul sumptis. Quod non contingeret, si vna hora ♋, nõ superaret vnam horam æquinoctialem eadem quantitate, qua vna hora ♑, ab hora æquinoctiali superatur. Eademq; est ratio arcuum duarum horarum, trium, vel quatuor, &c. Et ita in alijs parallelis, qui ab Æquatore pari distant interuallo, vt in parallelis ♊, & ♐. Item in parallelis ♉, & ♍, &c.

Circuli horarũ inæqualiu qui sint.

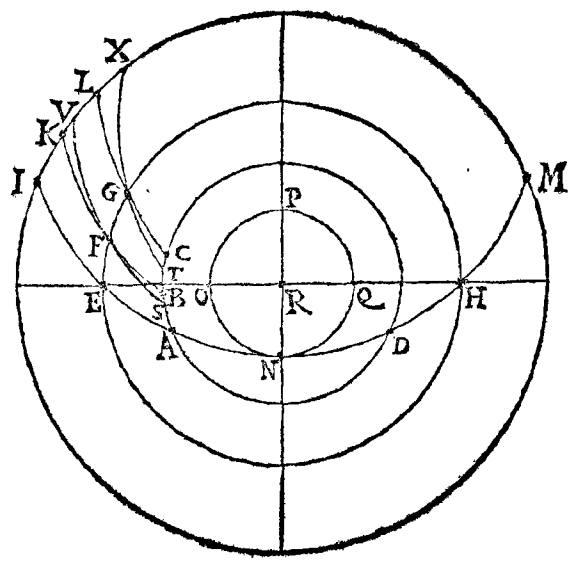
Circuli maximi secantes arcus diurnos Æquatoris, & paralelorum borealium in 12. partes æquales, diuidunt quoque arcus diurnos australium paralelorũ i 12. partes æquales. 15. quinti.

SIT iam in sphæra parallelus ♋, ABCD; Æquator EFGH; parallelus ♑, IKLM; circulus parallelorum semper apparentiũ maximus NOPQ, & horum omnium polus R; Horizon obliquus IEANDHM, tangens parallelum NOPQ, in N. Deinde arcus Æquatoris, & paralleli ♋, qui sunt supra Horizontem, diuidantur in duodecim partes æquales, vt sit prima hora paralleli ♋, punctum B, secunda hora eiusdem paralleli punctum C: Æquatoris autem prima hora F, secunda G. Et per puncta B, F; Item per puncta C, G, describantur per 20. propos. lib. primi Theodosij, duo circuli maximi secantes parallelum ♑, in punctis K, L. Dico circulum BFK, etiam per primam horam ♑, transire, & CGL, per secundam, hoc est, IK, esse primam horam ♑, & KL, secundam. Describantur enim per propos. 15. lib. 2. Theodosij, per puncta F, & G, alij duo circuli maximi tangentes parallelum NOPQ, secantesq; parallelos ♋, & ♑, in S, T, V, X. Erunt igitur, per propos. 13. lib. 2. Theod. arcus AS, ST, IV, VX, arcubus EF, FG, similes, cum omnes hi arcus intercipiantur inter semicirculos non concurrentes, vt ex præcedenti scholio constat: Sunt autem EF, FG, arcus horarum æquinoctialium æquales. Igitur & AS, ST, & IV, VX, arcus sunt horarum æquinoctialiũ, & æquales; atque adeo, cum paralleli ACD, IXM, æquales sint, æquales erunt quatuor arcus AS, ST, IV, VX. Et quoniam paralleli ACD, IXM, æquales sunt, erunt & arcus SF, FV, & BF, FK, circulorũ maximorum à parallelis abscissi, æquales, ex propos. 18. lib. 2. Theod. Igitur ex propos. 3. lib. 3. Theodosij, recta linea coniungens puncta B, S, æqualis erit rectæ connectenti puncta K, V; atque adeo & arcus BS, arcui kV, æqualis erit. Eodemq; modo & arcus TG, 28. tertij.



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

G X, & C G, G L, & rectæ C T, L X, arcusq; C T, L X, æquales erunt. Itaque quoniam arcus A S, arcui I V, æqualis est, & arcus B S, arcui K V, superabit A B, arcus primæ horæ ♋, eadem quantitate arcum A S, horæ æquinoctialis, qua I K, arcus ab arcu I V, horæ æquinoctialis superatur. Ergo per ea, quæ dicta sunt, erit I K, arcus primæ horæ ♑; atque adeò circulus maximus B F K, per primam horam ♋, & Æquatoris ductus, transit quoque per primam horam ♑. Eodem prorsus pacto demonstrabimus arcum I L, esse duarum horarum ♑, quemadmodum & arcus A C, duas horas ♋, complectitur, & E G, arcus duas horas Æquatoris; quoniam videlicet arcus T C, quo A C, arcus duarum horarum ♋, superat arcum A T, duarum horarum æquinoctialium, æqualis est arcui L X, quo I L, arcus ab arcu I X, duarum horarum æquinoctialium superatur. Cum igitur I K, ostensus sit arcus primæ horæ ♑, erit K L, arcus secundæ horæ. Eademq; demonstratio erit in reliquis horis inæqualibus ♑, & aliorum signorum, si loco parallelorum ♋, & ♑, assumantur alij duo oppositi, & æquales. Quod est propositum.



In sphæra recta iidē circuli indicāt horas à mer, vel med. noc & ab or. vel occ Nullæ autē ibi sunt horæ inæquales.

OMNIA autem, quæ proximis duabus propos. demonstrauimus, intelligenda sunt in sphæra obliqua tantum. Nam in recta non est vllus parallelus perpetuo apparens, cum omnes paralleli ab Horizonte per illorum polos ducto bifariam secentur, vt constat ex propos. 15. lib. 1. Theod. Vnde in sphæra recta maximi circuli, inter quos est & Meridianus & Horizon, incedentes per polos mundi, secantesq; Æquatorem, ac proinde, per propos. 10. lib. 2. Theod. & reliquos omnes parallelos in 24. partes æquales, indicabunt & horas à meridie vel media nocte, & ab ortu vel occasu Solis. Horæ autem inæquales ibi nullæ sunt, cum perpetuum sit æquinoctium, ac proinde horæ æquinoctiales sint partes duodecimæ cuiuslibet diei, quemadmodum & horæ inæquales in sphæra obliqua partes sunt duodecimæ cuiusque diei.

THEOREMA 9. PROPOSITIO 11.

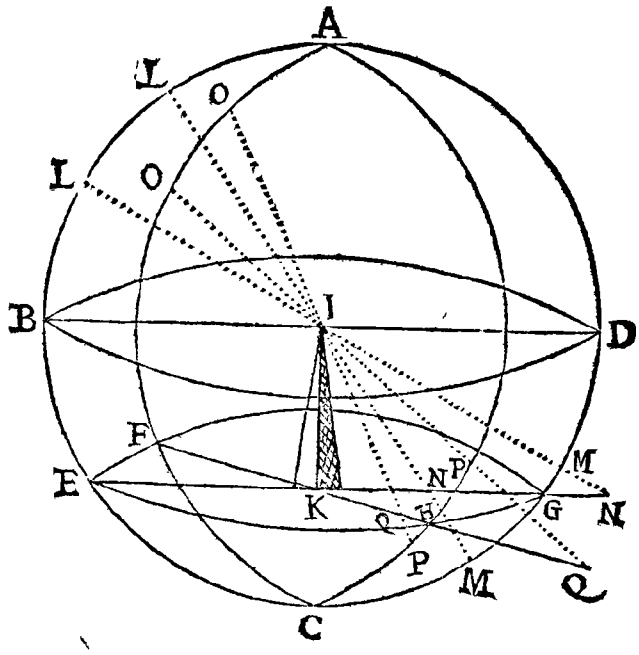
Vmbra styli, & radius Solis ꝓiicitur in cōem sectionem plani horologij, & circuli maximi, in quo Sol existit.

SOLE in quocunque circulo horario, vel alio maximo existente, radius Solaris, atque adeò vmbra verticis styli proijcitur in rectam lineam, quæ communis sectio est ipsius circuli horarij vel maximi, & plani horologij.

SIT circulus horarius, vel quicunque alius maximus A B C D, secans planum horologii E F G H, per rectam E G, sitq; stylus I K, cuius vertex I, in centro I, collocetur, per propos. 2. Dico Sole in quocunque puncto L, existente in circulo A B C D, radium eius, & vmbram verticis styli I, proijci in rectam E G. Nam radius L I, pertinens ad centrum I, per quod & planum circuli A B C D, ducitur, à plano circuli A B C D, non recedet, Sole existente in circunferentia ipsius circuli, sed productus secabit circunferentiam eiusdem circuli in puncto M, quod puncto L, opponitur, ita vt ipse radius sit circuli diameter. Cum ergo recta E G, in plano eiusdem circuli existat, secabit radius L I M, rectam E G, in N, puncto; atque adeo radius Solis L M, & vmbra verticis styli I, proiicietur in rectam E G, communem sectionem circuli horarii A B C D, & plani horologij E F G H. Eodem modo, si alius quidam circulus horarius, vel alius maximus A F C H, idem planum horologij E F G H, secet per rectam F H, & Sol existat in puncto O, circuli horarij, vel maximi, demonstrabimus radium O I, & vmbram eiusdem verticis styli I, proiici in rectam F H, propterea quod radius productus ad punctum oppositum P, rectam F H, in eodem plano circuli A F C H, existentem secet in Q, puncto. Eademque est ratio de cæteris.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cæteris. Sole igitur in quocunque circulo horario, vel alio maximo, existente, radius Solaris, atque adeò vmbra verticis styli proijcitur in rectam lineam, quæ communis sectio est ipsius circuli horarij vel maximi, & plani horologij.



Horariæ lineæ quæ sint.

SCHOLIVM.

QVEMADMODVM autem circuli illi maximi, qui horas tam à meridie vel media nocte, quàm ab ortu vel occasu indicant, Horarij appellantur, vt propos. 9. & 10. diximus: ita quoque communes sectiones ipsorum, & plani horologij, in quas vmbram styli proijci hac propos. demonstrauimus, lineæ horariæ nuncupantur; quia extremitas vmbræ in illas incidens, quota sit hora, hoc est, quemnam circulum horarium tunc occupet Sol, demonstrat.

EADEM ratione communes sectiones aliorum circulorum maximorum, & plani horologij, nomen accipiunt à circulis illis maximis, qui eas in horologio efficiunt: Vt communis sectio Aequinoctialis circuli, & plani horologij, dicitur linea Aequinoctialis: Verticalis circuli, & plani horologij sectio communis linea Verticalis: Meridiani, & eiusdem plani horologij communis sectio, linea Meridiana, &c.

Omnes lineæ rectæ in horologio nomen accipiunt à circulis maximis, qui eas efficiunt in horologio.

QVOD si circulus maximus plano Horologij æquidistet, euanescet linea illa à circulo maximo denominata, hoc est, in horologio describi non potest. Cum enim circulus ille non secet planum horologij, sed ei æquidistet, non habebunt communem sectionem circulus ille, & horologij planum, neq; radius solis in eo circulo existentis in planum horologij proijcietur, sed infinitam faciet propemodum umbram, æquidistantem plano horologij. Vnde neque in horologio Horizontali linea horizontalis, seu horæ 24. ab ortu, uel occasu; neque in horologio uerticali linea uerticalis; neque in Polari linea horæ sextæ à meridie uel media nocte; neque in Meridiano linea horæ 12. à meridie uel media nocte; neque in Verticali grad. 45. linea horæ 12. ab ortu uel occasu; neque in Aequinoctiali linea Aequinoctialis describi potest, sed prorsus euanescit. Id quod ex figura superiori facile intelligi potest. Sole enim existente in puncto B, circuli E D, erit radius B I, & umbra I D, plano horologij E G, æquidistans, sicut & circulus ipse eidem plano æquidistat, &c.

Quorum circulorum maximorum lineæ in horologio describi nequeãt.

COROLLARIVM PRIMVM.

Horologiũ planiũ Solare quid sit. 3. *vndec.*

HINC sequitur, Horologium planum Solare nihil esse aliud, quàm figuram planam continentem communes sectiones (quæ quidem omnes rectæ sunt lineæ) omnium circulorum horariorum siue à meridie vel media nocte, siue ab ortu uel occasu, & plani ipsius horologij: Propterea quòd, vt in hac propos. demonstrauimus, Sole existente, verbi gratia, in circulo horæ 12. vmbra styli proijcitur in rectam quæ communis est sectio dicti circuli, & plani horologij, atque adeo horam indicat duodecimam, cuius circulum tunc sol occupat, atque ita de reliquis horis.

COROLLARIVM II.

Vmbra styli in æquinoctijs describit lineam æquinoctialem rectam in horologio.

PERSPICVVM quoque est ex his, Sole existente in æquinoctiali circulo, vt in principio ♈, uel ♎, radium solarem, & extremitatem vmbræ styli describere motu diurno lineam rectam, communem videlicet sectionem Aequatoris, & plani horologij: quia eo tempore radius Solis per mundi centrũ transiens, atque adeò vmbræ extremitas à plano Aequatoris non recedit, (negligimus enim hic modicam illam declinationem, quam proprio motu Sol acquirit.) sed semper in communem sectionem Aequatoris, & plani horologij, id est, in lineam Aequinoctialem proijcitur, vt ostensum est. Quare ad motum diurnum ipsam describet.

THEOREMA 10. PROPOSITIO 12.

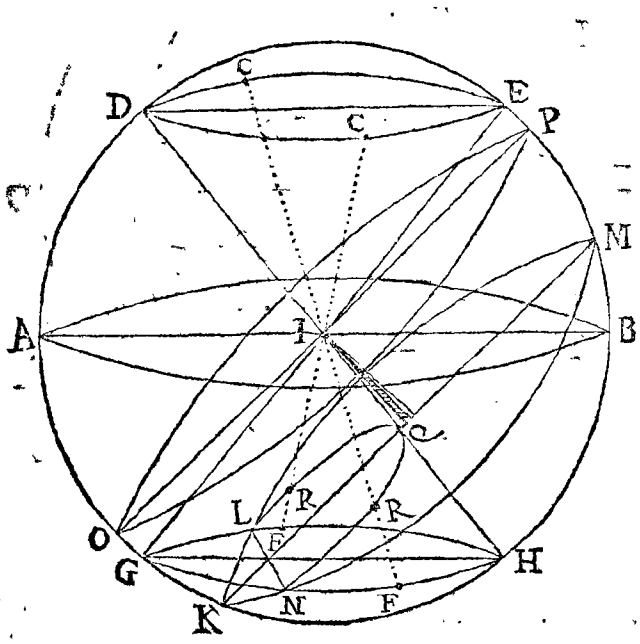
SOLE in quocunque puncto extra Aequatorem existente, radius Solaris, atq; adeo vmbra verticis styli, proijcitur in lineam curuam, quę

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Vmbra ſtyli, & radius Solaris extra æquoctia proiicitur in ſectionem conicã, quæ communis ſectio eſt plani horologij, & conicæ ſuperficiei, cuius baſis eſt parallelus paral lelo Solis oppoſitus.

communis ſectio eſt plani horologij, & conicæ ſuperficiei, cuius baſis eſt parallelus parallelo Solis oppoſitus.

SOL extra Aequatorem AB, exiſtat in puncto C, quod motu diurno parallelum DCE, & eius punctum oppoſitum F, parallelũ GFH, radius verò CF, per centrum mundi I, extenſus conicas ſuperficies IDE, IGH, deſcribat. Sit quoque planum horologij KLMN, circulo maximo OP, æquidiſtans, faciensque in conica ſuperficie vmbræ IGH, cõmunem ſectionem curuam lineam QLN, quæ vel circulus erit, vel Parabole, vel Hyperbole, vel Ellipſis, vt patet ex propoſ. 4. 5. 6. & 7. huius lib. Dico radium Solarem CF, atque idcirco vmbram IF, proiici in curuam lineam QLN. Nam radius CF, cum deſcribat motu diurno vtramque ſuperficiem conicam, non recedet ab vtraque earum, Sole exiſtente in C, (Negligimus enim etiam hic modicam illam declinationem, quam Sol motu proprio acquirit.) ſed productus ſecabit parallelum oppoſitum in puncto F, quod puncto C, opponitur, ita vt, per propoſ. 1. lib. 1. Apoll. iaceat in ſuperficie vtraque conica. Cum ergo & curua linea QLN, in ſuperficie conica vmbræ IGH, exiſtat, ſecabit radius CF, curuam lineam QLN, in puncto R; ac propterea radius Solis CIF, & vmbra verticis ſtyli I, proijcietur in lineam curuam QLN, cõmunem ſectionem conicæ ſuperficiei vmbræ IGH, & plani horologij KLMN. Idemq; oſtendemus contingere, in quocunque puncto cæli Sol ponatur extra Aequatorem. Sole igitur in quocunque puncto extra Aequatorem exiſtente, &c. Quod oſtendendum erat.



COROLLARIVM.

Vmbra ſtyli extra æquoctia deſcribit conicam ſectionem in horologio.

EX his conſtat, Sole exiſtente extra æquinoctialem circulum, vt in quocunque puncto Zodiaci, præterquam in principio ♈, & ♎, radium ſolarem, & extremitatem vmbræ ſtyli deſcribere motu diurno lineam curuam, communem nimirum ſectionem conicæ ſuperficiei, quam vmbra deſcribit, & plani horologij: quia eo tempore radius Solis per centrum mundi incedens, atque adeò vmbræ extremitas, à ſuperficie conica vmbræ non recedit, ſed ſemper proijcitur in communem ſectionem ſuperficiei vmbræ, & plani horologij, id eſt, in curuam lineam, nempe circulum, vel Parabolen, vel Hyperbolen, vel Ellipſim, vt demonſtratum eſt. Quare ipſam deſcribet ad motum diurnum.

DENOMINATVR tamen eiuſmodi ſectio conica à parallelo, in quo Sol moratur. Vt Sole exiſtente in principio ♋, appellatur ſectio conica, quam vmbra percurrit, circulus, vel Parabole, vel Hyperbole, vel Ellipſis cancri, & ſic de cæteris.

THEOREMA 11. PROPOSITIO 13.

Circuli horarũ à mer. vel med. noc. ſecant ſuperficies conicas, quarum baſes ſunt maximus parallelorum ſemper apparentium, & maximus ſemper occultorũ, p lineas rectas, in quibus eaſdẽ tangunt circuli horarum ab ortu, vel occaſu.

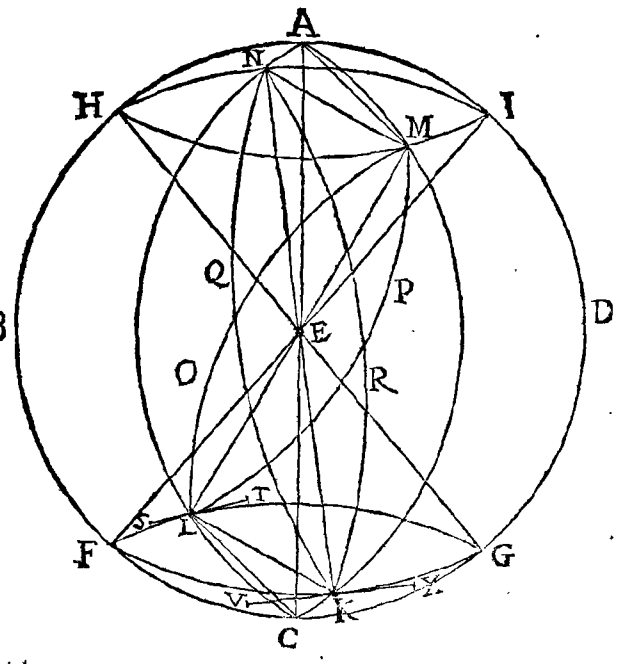
CIRCVLI horarum à meridie, vel media nocte, ſecant ſuperficies duas conicas, quarum vertex eſt centrum mundi, baſes autem duo paralleli tangentes Horizontem, quorum vnus eſt maximus ſemper apparentium, alter verò maximus ſemper deliteſcentium, lineis rectis ſe mutuo ſecantibus in centro mundi: In ijſdem autem lineis circuli horarũ ab ortu, vel occaſu, eaſdem ſuperficies conicas tangunt.

IN Sphæra ABCD, cuius centrum E, & axis AC, ſint duæ conicæ ſuperficies EFG, EHI, quarum vertex communis E, centrum mundi, & baſes paralleli FG, HI, maximi eorum, qui ſemper apparent, & ſub terra occultantur, axis quoque communis recta AC. Sit quoque circulus horarius à meridie, vel media nocte quicunque ANCk, qui per polos mundi A, C, tranſibit, per propoſ. 9. huius lib. ſecans parallelos rectis KL, MN; conicas autem ſuperficies lineis kN, LM.

Dico

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Dico has lineas k N, L M, rectas eſſe, ſeq; mutuo ſecare in centro E. Cum enim circulus maximus A N C k, per centrum E, tranſeat, per propoſ. 6. lib. 1. Theodoſii, ſecabit vtique conicas ſuperficies E F G, E H I, per verticem E, atque adeo per axem A C, quòd idem circulus A N C K, per polos mundi A, C, tranſeat. Quare communes ſectiones circuli, & conorum, nempe E k L, E M N, triangula erunt, per propoſ. 3. lib. 1. Apoll. ac propterea E k, E L, E M, E N, communes ſectiones eiuſdem circuli, & conicarum ſuperficierum, rectæ lineæ erunt. Dico adhuc rectas E K, E N, & E L, E M, in directum eſſe conſtitutas. Cum enim duo latera E C, E L, trianguli E C L, (coniunctis prius rectis A M, C L) æqualia ſint duobus lateribus E A, E M, trianguli E A M, quòd omnia ducantur è centro ſphæræ ad eius ſuperficiem: ſint autem & baſes C L, A M, æquales, ex theorem. 2. ſcholij propoſ. 21. lib. 1. Theodoſii, propterea quòd circuli F G, H I, ſunt æquales; erunt anguli C E L, A E M, æquales: Ac proinde cum A C, ſit recta linea, nempe axis, conſtituent quoque rectæ E L, E M, per ea, quæ ad propoſ. 15. lib. 1. Euclidis ex Proclo oſtendimus, vnam lineam rectam L M. Eſt igitur linea L M, communis nimirum ſectio conicarum ſuperficierum, & circuli A N C K, recta. Eademq; ratione & k N, recta erit linea, nec non & communes ſectiones reliquorum circulorum horariorum, & dictarum ſuperficierum conicarum, ſecantes ſeſe mutuo in centro E, per quod tranſeunt. Quod primo loco erat oſtendendum.



8. *primi.*

SINT rurſus circuli horarum ab ortu, vel occaſu K R N Q, L P M O, tangentes parallelos F G, H I, in punctis K, L, M, N, in quibus eoſdem ſecat circulus horarius à meridie, vel media nocte A N C K, vt propoſ. 9. huius lib. eſt demonſtratum. Dico eos conicas ſuperficies tangere in lineis rectis K N, L M, in quibus eaſdem ſuperficies ſecari demonſtrauimus à circulo A N C k. Sit enim recta S T, communis ſectio planorum, in quibus circuli F G, L M, quæ per definitionem lib. 2. Theodoſii, vtrumque circulum tanget. Et quia circulus L P M O, maximus, per propoſ. 6. lib. 1. Theodoſii, tranſit per centrum ſphæræ E, manifeſtum eſt, ipſum tranſire per rectam L M, quæ ex L, in M, per centrum E, extenditur: alioqui, ducta in circulo L P M O, recta ex L, in M, clauderent duæ rectæ lineæ, nempe ea, quæ modo ducta eſt, & L M, ſuperficiem, quod eſt abſurdum. Dico iam, circulum L P M O, conicas ſuperficies tangere in recta L M, nullo autem modo ſecare. Si namque eas ſecaret, fierent communes ſectiones, triangula, per propoſ. 3. lib. 1. Apollonij, quorum baſes in parallelis F G, H I, exiſterent, quandoquidem circulus L P M O, per verticẽ E, conicarum ſuperficierum tranſit. Igitur communis ſectio planorum, in quibus circuli F G, L M, ſunt, circulum F G, ſecaret, faciens nimirum baſim trianguli in circulo F G, quod eſt abſurdum. Tangit enim ipſum, vt dictum eſt, ex definitione lib. 2. Theodoſii. Tangit ergo circulus L P M O, conicas ſuperficies E F G, E H I, in recta L M, eademq; eſt ratio in cæteris, quod ſecundo loco propoſitum erat. Circuli igitur horarũ à meridie, vel media nocte, ſecant ſuperficies, &c. Quod erat demonſtrandum.

THEOREMA 12. PROPOSITIO 14.

Lineæ horarum à mer. uel med. noc. ſecant ſectiones conicas, quas planum horologii in conis, quorũ baſes ſunt parallelus ſemper apparentiũ maximus, & maximus ſemper latentium, efficit, in punctis, in quibus eaſdem tangunt lineæ horarum ab or. uel occ.

LINEAE horarum à meridie, vel media nocte ſecant communes ſectiones plani horologij cuiuſcunque, & ſuperficierum conicarum, quarum vertex eſt centrum mundi, baſes autem duo paralleli tangentes Horizontem, quorum vnus eſt maximus ſemper apparentiũ, alter vero maximus ſemper latentium: In punctis autem ſectionum eaſdem communes ſectiones tangunt lineæ horarum ab ortu, vel occaſu.

QVONIAM circuli horarum à meridie, vel media nocte ſecant ſuperficies has conicas lineis

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

neis rectis in centro mundi se secantibus, per præcedentem propos. fit vt communes eorum, & plani horologij sectiones, id est, lineæ eorum horariæ, secent communes sectiones illarum superficierum conicarum, & plani horologii, in illis punctis, in quibus lineæ illæ rectæ, quibus circuli horarij superficies conicas secant, plano horologij, & conicis sectionibus occurrunt; quandoquidem lineæ huiusmodi horariæ, communes scilicet sectiones circulorum horariorum, & plani horologij, existunt in planis horariorum circulorum, qui superficies conicas, atque adeo & sectiones conicas in plano horologij existentes ibidem secant. Hinc enim fit, vt cum planum horologij, & plana circulorum horariorum in illis punctis se intersecent, & tam illud quàm hæc plana intra conum, atque adeo & intra conicas sectiones tendant, earum communes sectiones, nempe lineæ horariæ, cadant quoque ab illis punctis intra conum, ac proinde & intra sectiones conicas, cum post illa puncta neque à plano horologij, neque à planis dictorum circulorum recedant, sed in vtrisque perpetuo existant. Constat ergo id, quod primo loco propositum est.

QVIA vero circuli horarum ab ortu, vel occasu tangunt easdem superficies conicas, per eandem propos. antecedentem, in lineis illis, quibus eas secant circuli horarum à meridie, vel media nocte; efficitur, vt communes illorum, & plani horologij sectiones, hoc est, lineæ eorum horariæ, tangant sectiones conicas, quas facit horologij planum, in illis punctis, in quibus lineæ illę rectæ, quibus circuli horarii superficies conicas tangunt, plano horologij, & conicis sectionibus occurrunt, in ijs nimirum, in quibus lineæ horarum à meridie, vel media nocte, sectiones conicas secant; quandoquidem lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, communes videlicet sectiones circulorum horariorum, & plani horologij, existunt in planis circulorum horariorum, qui ibidem superficies conicas, atque adeò & conicas sectiones in plano horologij existentes tangunt. Hinc enim efficitur, vt cum planum horologij, & plana circulorum horariorum in illis punctis se intersecent, & illud quidem intra conum, atque adeo intra conicas sectiones extendatur, hæc vero plana extra conum, & ideo extra sectiones conicas protendantur, earum communes sectiones, hoc est, horariæ lineæ, cadant ab illis punctis totæ extra conum, ac proinde & extra sectiones conicas; cum post illa puncta neque à plano horologij, nec à planis dictorum circulorum recedant, sed in vtrisque perpetuo existant, quorum hæc tota extra conum, & conicas sectiones reperiuntur. Patet igitur & id, quod secundo loco fuit propositum. Lineæ ergo horarum à meridie, vel media nocte secant, &c. Quod ostendendum erat.

SCHOLIVM.

QVOD si planum horologij æquidistet alicui circulo horæ à meridie, vel media nocte, non secabit hic circulus conicam sectionem à plano horologij factam, cum nec ipsum planum horologij secet, vt constat. Vnde neque linea horaria illius eandem conicam sectionem secabit, atque adeo lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, quarum circuli tangunt conicas superficies in lineis, in quibus à circulo illo horario à meridie, vel media nocte secatur, non tangent conicas sectiones, vt propos. sequenti demonstrabitur.

THEOREMA 13. PROPOSITIO 15.

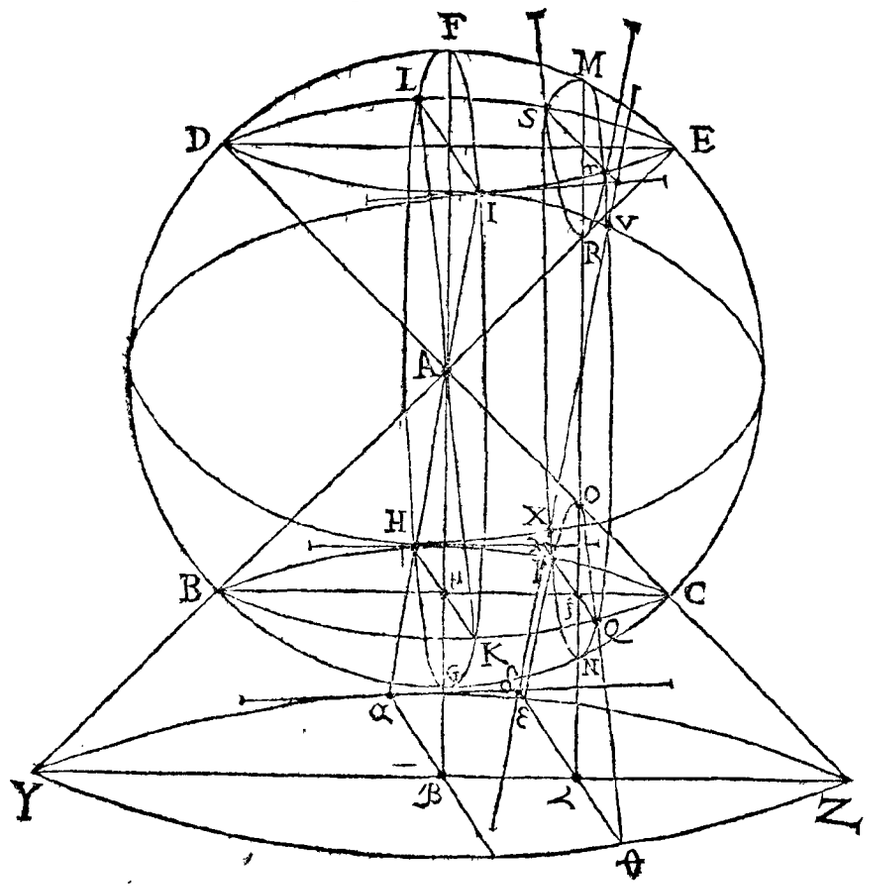
Lineæ horarum ab or. vel occ. quarum circuli tangunt parallelum semper apparentium maximum in eisdem punctis, in quibus a circulo alicuius horę à mer. uel med. noc. qui horologio æquidistet, secatur, non cõueniunt cum sectionibus conicis, quas in superficiebus conicis, quarum bases sunt maximi parallelorũ semper apparẽtium & latentium, facit horologii planum: semper tamen longius productæ propinquiores fiunt conicis sectionibus.

SI circulus cuiusuis horæ à meridie, vel media nocte plano horologij æquidistet, tangant autem maximum parallelorum semper apparentium duo circuli horarum ab ortu, vel occasu in eisdem punctis, in quibus à circulo illo horæ à meridie, vel media nocte secatur; erunt duæ illæ lineæ horarum ab ortu, vel occasu ἀσύμπτωτοι, hoc est, non conuenientes cum conicis sectionibus, quas planum horologij facit in superficiebus conicis, quarum bases sunt maximi parallelorum semper apparentium, & delitescentium, semperq; longius productæ fient conicis sectionibus propinquiores.

SECET superficies conicas A B C, A D E, ad centrum A, coniunctas, quarum bases sint parallelus D E, semper apparentium maximus, & B C, parallelus maximus semper latentium sub Horizonte, circulus aliquis horarius à meridie, vel media nocte F G, per axem F G, rectis H I, K L, faciensq, diametros parallelorum H K, L I, (cum eos, per propos. 15. lib. 1. Theod. secet bifariam, atque adeo per eorum diametros) & æquidistans plano horologij M N, quod per propos. 6. huius lib. faciet duas hyperbolas oppositas, & æquales O P Q, R S T. Et quoniam plana F G, M N, parallela ponuntur, erunt eorum communes sectiones factæ à parallelo D E, nempe

rectæ

rectæ LI, ST, parallelæ. Eademq; ratione Hk, PQ, parallelæ erunt, cum ſint communes ſectiones planorum parallelorum FG, MN, factæ à parallelo BC. Tangat quoque circulus aliquis horarius ab ortu, vel occaſu parallelos BC, DE, in H, I, punctis, atque adeo & conicas ſuperficies 16. vndec.

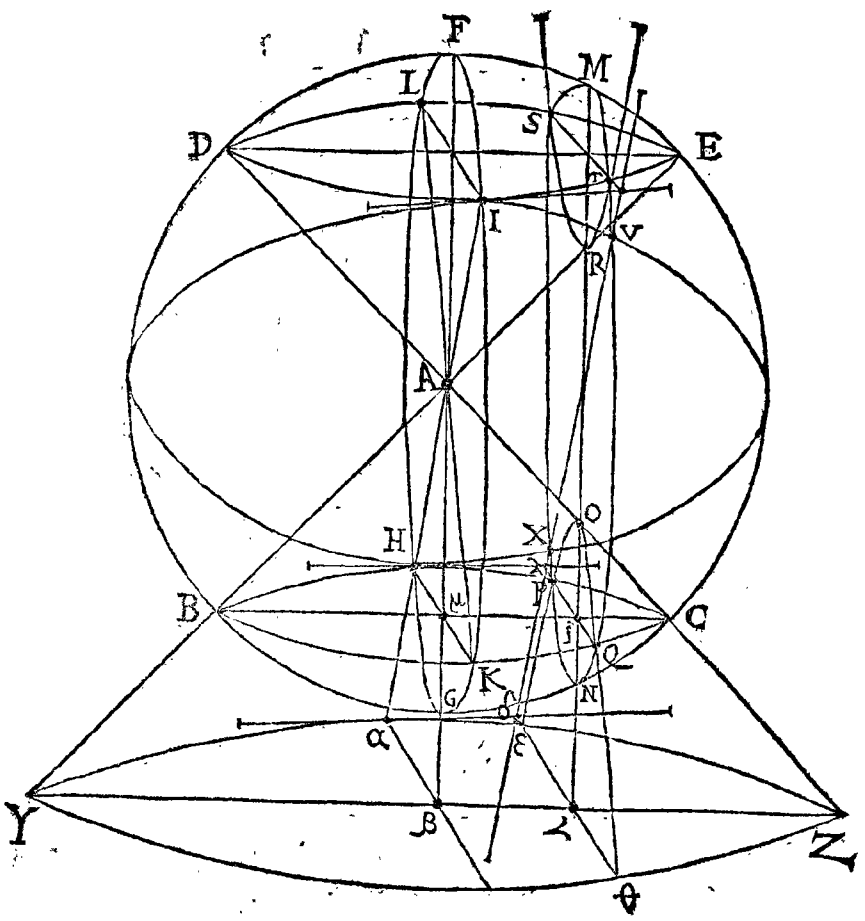


in recta HI, per propoſ. 13. huius lib. faciens in plano horologii lineam horariam VX. Dico rectam VX, eſſe ἀσύμπτωτον, id eſt, non conuenire vnquam cum hyperbolis OPQ, RST, fieri tamen ipſis ſemper propinquiorem, ſi tam recta, quàm hyperbolæ producantur. Cum enim circulus HIVX, conicas ſuperficies tangat in recta HI, tantum, ita vt omnia alia puncta circuli HIVX, exiſtentia extra rectam HI, ſint extra conicas ſuperficies, erit horaria linea VX, tota extra conicas ſuperficies, propterea quod non coire poteſt cum recta HI, quandoquidem plana FG, MN, parallela ponuntur, ac propterea rectæ HI, VX, ipſorum communes ſectiones factæ à plano HIVX, parallelæ ſunt. Non igitur conueniet recta VX, cum hyperbolis OPQ, RST, etiã 16. vndec. ſi recta VX, & hyperbolæ in eodem ſint plano horologii. Eodem modo erit VX, extra conicas ſuperficies, etiamſi producantur in infinitum. Idemq; dices de linea horaria, cuius circulus tangit ſuperficies conicas in recta KL.

DICO iam rectam VX, productam in vtramque partem fieri ſemper hyperbolis propinquiorem. Augeatur enim conica ſuperficies ABC, & auctæ baſis ſit YZ; & protrahantur rectæ IH, FG, MN, VX, ad puncta α, β, γ, δ, vnà cum planis FG, MN, HIVX; augeaturque hyperbole OPQ, vt fiat Oεθ. Secentur quoque conicæ ſuperficies plano, in quo circulus maximus DBCE, per diametros DE, BC, quæ ad diametros LI, HK, atque ob id & ad rectas ST, PQ, illis æquidiſtantes, perpendiculares ſint. Poſtremo ſint Hλ, αδ, communes ſectiones planorum BC, YZ, & plani, in quo circulus HIVX, quæ tangent circulos BC, YZ, in punctis H, α, per definitionem lib. 2. Theod. ſecabuntque ſe mutuo tres rectæ VX, QP, Hλ, extra ſuperficies conicas in puncto λ. Quælibet enim duæ ſe mutuo ſecant. Nam cum HI, VX, parallelæ ſint oſtenſæ, ſitque Hλ, in eodem cum ipſis plano, nempe in plano circuli HIVX; ſecet autem Hλ, ipſam HI, in H, ſecabit quoque eadem Hλ, rectam VX, vt ad 28. propoſ. lib. 1. Euclidis demonſtrauimus. Secant ergo ſe mutuo rectæ Hλ, VX. Rurſus eadem Hλ, ipſam PQ, ſecabit. Nam cum HK, PQ, parallelæ ſint, vt ſupra oſtenſum eſt, ſecet autem Hλ, ipſam HK, ſecabit quoque ipſam PQ, ex iis, quæ ad propoſ. 28. lib. 1. Eucl. oſtendimus. Quòd autem & PQ, VX, ſe

mutuo

mutuo secent, ita palam fiet. Si enim non se intersecent, cum sint in eodem plano horologii, pa-
9. vndec. rallelæ erunt. Cum igitur vtraque H I, P Q, ipsi V X, parallela sit, & inter se parallelæ erunt H I, P Q. Est autem & H K, ipsi P Q, parallela, vt supra demonstrauimus. Igitur & H I, H k, inter



9. vndec. se parallelæ erunt, Quod est absurdũ, cùm conueniant in H. Secant ergo se mutuo P Q, V X. Quare V X, vtramque H λ, P Q, secans, per punctum λ, vbi se mutuo secant H λ, Q P, transibit. Nam si verbi gratia, V X, secet rectam H λ, citra punctum λ, vel vltra, si producatur vlterius, statim secabit planum circuli B C, in eodem puncto, in quo rectam H λ, secat, ac proinde secare non poterit amplius rectam Q P, in eodem plano circuli B C, existentem. Pari ratione, si V X, secet P Q, citra, vel vltra punctum λ, secabit quoque producta statim planum circuli B C, in eodem puncto, in quo rectam P Q, secat, ac propterea secare non poterit rectam H λ, in eodem semper plano circuli B C, existentem. Quare V X, nisi per punctum λ, transeat, vtramque H λ, Q P, non seca-
16. vndec. bit, Quod est absurdum. ostensum est enim eam secare vtramque. Eodem modo in ϕ, se mutuo secabunt tres rectæ α ϕ, θ ε, V X. Quoniam igitur rectæ μ β, ξ γ, parallelæ sunt, vtpote communes sectiones planorum parallelorum F G, M N, factæ à plano circuli D B C E, nec non & rectæ
34. primi. μ ξ, β γ, nempe communes sectiones planorum parallelorum B C, Y Z, factæ à plano eodem
28. primi. circuli D B C E; æquales erunt μ ξ, β γ. Et quia H λ, μ ξ, necnon & α ϕ, β γ, parallelæ etiam sunt,
18. tertij. propterea quòd anguli μ H λ, β α ϕ, ad puncta contactuum H, α, recti sunt, (sunt enim H μ, α β, diametri circulorum B C, Y Z, nempe communes sectiones ipsorum, & plani F G, quod eos per polos bifariam secat, ex propos. 15. lib. 1. Theod.) necnon & anguli H μ ξ, α β γ, ad centra μ, β. Cum enim per constructionem, recta B C, rectam H k, ad angulos rectos secet, rectus erit an-
16. vndec. lus H μ ξ. Cum igitur rectis H μ, μ ξ, parallelæ sint α β, β γ, erit & angulus α β γ, ipsi H μ ξ, æqualis,
10. vndec. rectus: sunt autem & rectæ H μ, λ ξ, nec non α β, ϕ γ, parallelæ, nimirum sectiones communes
16. vndec. planorum parallelorum F G, M N, factæ à plano circuli B C, si de prioribus, & à plano circuli Y Z, si de posterioribus loquamur; fit vt recta ϕ ε, minor sit, quàm recta λ P, vt mox demonstrabimus sequenti lemmate. Quare propinquior est recta V X, producta hyperbolæ O ε θ, in punto ϕ, quàm in puncto P; atque ita deinceps, si longius producantur linea horaria, & hyperbole. Idemque ostendemus in hyperbola R S T. Item de linea horaria, quam facit circulus tangens conicas superficies in recta K L. Quamobrem si circulus cuiusuis horæ à meridie, vel media nocte plano horologii æquidistet, &c. Quod erat demonstrandum.

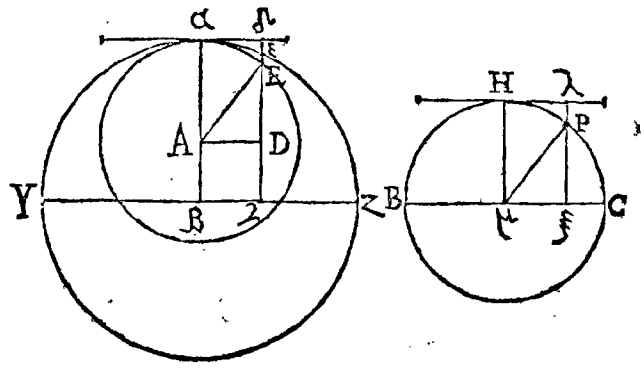
LEM-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

LEMMA.

SI duos circulos inæquales tangant duæ lineæ rectæ diametris æquidistantes, coniunganturq; puncta contactuum, & centra duabus rectis lineis, quibus per duo puncta semidiametrorum æqualiter à centris remota parallelæ agantur secantes circulorum peripherias; erunt rectę inter lineas tangentes, & peripherias interceptæ, inæquales, minorq; ea, quæ extra maiorem circulum existit.

SIT circulus α ϒ Z, maior circulo H B C, & vtrumque tangant rectæ α δ, H λ, æquidistantes diametris ϒ Z, B C, connectanturq; puncta contactuum α, H, & centra β, μ, rectis α β, H μ; sumptis autem rectis β γ, μ ξ, æqualibus ex semidiametris β Z, μ C, agantur per γ, ξ, rectis α ϛ, H μ, parallelæ γ δ, ξ λ, secantes peripherias in ε, P. Dico rectam δ ε, minorem esse, quàm λ P. Cum enim circulus α ϒ Z, maior sit circulo H B C, erit & semidiameter α β, semidiametro H μ, maior. Abscissa ergo recta α A, quæ ipsi H μ, sit æqualis, describatur ad interuallum A α, ex A, circulus α E, qui æqualis erit circulo H B C, propter æqualitatem semidiametrorum α A, H μ, tangetq; circulũ α ϒ Z, in α. Et quoniam ducta ex ⌒A, ad γ δ, perpendicularis A D, ipsi ϛ γ, parallela est, parallelogrammum erit A γ; ac propterea recta A D, rectæ β γ, hoc est, rectæ μ ξ, æqualis erit. Cum ergo μ ξ, minor sit semidiametro μ C, vel H μ, hoc est, quàm α A, quæ æqualis est ipsi H μ, erit quoque ⌒A D, minor, quàm α ⌒A, ac idcirco punctum D, intra circulum α E, existet. Quare circunferentia α E, rectam D δ, secabit infra punctum ε, nempe in E. Quia verò ductis rectis A E, μ P, quadratum ex A E, quadratis ex A D, D E, & quadratum ex μ P, quadratis ex μ ξ, ξ P, æquale est; sunt q; quadrata ex A E, μ P, inter se æqualia; erunt quadrata ex A D, D E, quadratis ex μ ξ, ξ P, æqualia. Ablatis ergo æqualibus quadratis rectarum A D, μ ξ, reliqua quadrata ex D E, ξ P, æqualia erunt, ac propterea & rectæ ipsæ æquales. Cum ergo & totæ D δ, ξ λ, æquales sint, quòd D δ, ipsi A α, & ξ λ, ipsi μ H, æqualis sit; erunt quoque reliquæ δ E, λ P, æquales. Est autem δ ε, minor quàm δ E. Igitur δ ε, minor quoque erit, quàm λ P, quod erat demonstrandum.



28. primi. 34. primi. 47. primi. 34. primi.

EX his manifestum est, in figura superiori rectam δ ε, minorem esse recta λ P, vt in demonstratione assumebatur; propterea quòd circulus ϒ Z, maior est circulo B C, &c. vt lemma proponit.

Lineæ horatũ 12. & 24. ab or. vel occ. non coeunt in horologio Meridiano cũ sectionibus conicis factis in conicis superficiebus, quarum bases sunt parralleli semper apparentium, semperq; latentium maximi.

COROLLARIVM.

SEQVITVR ex hac propos. lineas horarum 12. & 24. ab ortu, vel occasu in horologio Meridiano non conuenire cum Hyperbolis, quas planum horologii facit, per propos. 6. huius lib. in conicis superficiebus, quarum bases sunt parallelus eorum, qui semper apparent, maximus, & maximus eorum, qui sub terra occultantur: quia Meridianus, hoc est, circulus horæ 12. à meridie, vel media nocte, æquidistat plano horologii, secatq; maximum parallelorum semper apparentium in punctis, in quibus eundem tangit & circulus horæ 12. ab ortu vel occasu, & circulus horę 24. siue Horizon, vt constat ex figura propos. 9. huius lib.

EODEM modo lineæ horarum 6. & 18. ab ortu, vel occasu non coibunt cum eisdem hyperbolis in horologio polari. Aequidistat enim horologium polare circulo horæ 6. à meridie, vel media nocte, qui quidem secat parallelum dictum in punctis, in quibus eundem tangunt circuli horarum 6. & 18. ab ortu vel occasu, vt ex eadem figura propos. 9. huius lib. patet.

Lineæ horarum 6. & 18. ab or. vel occ. non coeunt in horologio Polari cũ sectionibus conicis factis in conicis superficiebus, quarum bases sunt parralleli semper apparentium, semperq; latentium maximi.

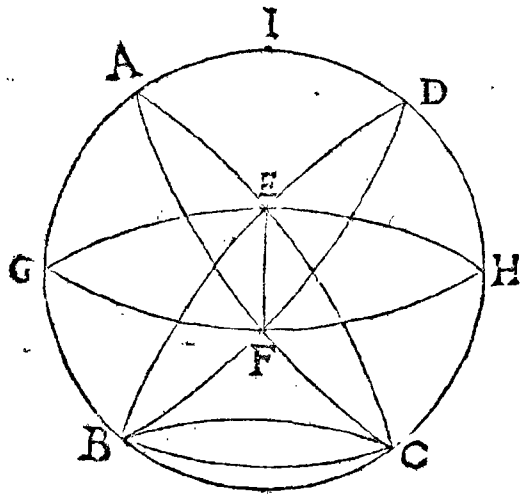
THEOREMA 14. PROPOSITIO 16.

SI in Sphæra duo circuli maximi tangant vnum, eundemque parallelum

Maximus parallelorum, & duo circuli maximi tangentes quemcunque parallelum in duobus punctis oppositis habent vna eandemq; sectionem communem.

rallelum in punctis oppositis: erit eorum, & maximi parallelorum eadem communis sectio.

IN Sphæra A B C D, tangant duo circuli maximi A C, B D, parallelum B C, in punctis oppositis B, C, quorum communis sectio sit recta E F. Dico maximum parallelorum G H, secare vtrumque per rectam E F, hoc est, transire per puncta E, F, ita vt recta E F, sit communis sectio trium circulorum maximorum A C, B D, G H. Per polum enim I, parallelorum B C, G H, & per contactum B, describatur circulus maximus A B C D, qui cum per propos. 15. lib. 1. Theodosii, secet parallelum B C, bifariam, transibit quoque per contactum oppositum C. Quia ergo circulus maximus A B C D, descriptus per polum paralleli B C, & per contactus B, C, transit quoque per polos circulorum A C, B D, per propos. 5. lib. 2. Theodosii, secabit necessario, per propos. 9. lib. 2. eiusdem, eorum segmenta A E F, B E F, C E F, D E F, bifariam in punctis A, B, C, D. Cum ergo hæc segmenta semicirculi sint, (quòd maximi circuli cum sint, se mutuo bifariam secent in punctis E, F, per propos. 11. lib. 1. Theodosii) quadrantes erunt segmenta A E, A F, B E, B F, C E, C F, D E, D F, vtpote semicirculorum dimidia. Rursus quia circulus maximus A B C D, cum per polos circulorum G H, B D, incedat, secat segmenta circulorum G H, B D, quæ quidem per propos. 11. lib. 1. Theodosii, semicirculi sunt, bifariam, ex propos. 9. lib. 2. Theodosii, in punctis G, B; erunt arcus circuli B D, inter punctum B, & circulum G H, positi, quadrantes: ac propterea cum B E, B F, ostensi sint quadrantes, transibit necessario circulus G H, per puncta E, F, atque adeò vtrumque circulum A C, B D, per rectam E F, secabit. Quare recta E F, communis sectio est trium circulorum maximorum A C, B D, G H; Ac proinde, si in sphæra duo circuli maximi tangant vnum, &c. Quod demonstrandum erat,



COROLLARIVM.

Quatuor arcus Ecliptice inter puncta solstitiorum, & æquinoctiorum; Item Horizontis inter Æquatorem, ac Meridianum; omnium denique circulorum horarum ab ortu vel occasu inter Æquatorem, & puncta, in quibus maximum parallelorum semper apparentium, & maximum semper latentium, tangunt, interpositi sunt quadrantes.

QVONIAM ostensum est, arcus B E, B F, inter contactum B, & maximum parallelorum G H, positos, esse quadrantes, efficitur, arcus cuiuslibet circuli maximi tangentis aliquem parallelorum positos inter contactum, & maximum parallelorum esse quadrantes. Eadem enim in omnibus est demonstratio, cum semper circuli maximi per polos parallelorum, & contactus descripti, transeant, per propos. 5. lib. 2. Theodosii, per polos etiam circulorum tangentium; atque adeò singulorum segmenta inter contactus, & maximum parallelorum posita, quæ quidem per propos. 11. lib. 1. Theodosii, semicirculi sunt, bifariam secent, per propos. 9. lib. 2. Theodosii, hoc est, in quadrantes diuidant. Huiusmodi sunt quatuor arcus Zodiaci inter Æquatorem, & puncta solstitiorum, in quibus Zodiacus tropicos Æquatori parallelos tangit, intercepti. Item quatuor arcus Horizontis inter Æquatorem & puncta, in quibus Horizon tangit maximum parallelorum semper apparentium, & maximum semper delitescentium, secaturq; à Meridiano, positi. Omnes denique arcus circulorum horas ab ortu, vel occasu indicantium inter Æquatorem, & puncta, in quibus maximum parallelorum semper apparentium, & maximum semper latentium, tangunt, interpositi. Nam omnes hi arcus quadrantes sunt, vt demonstratum est.

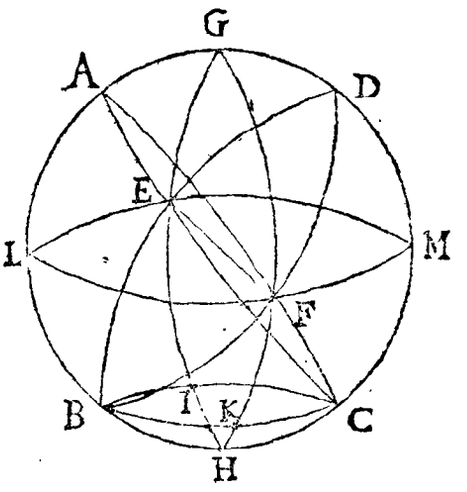
THEOREMA 15. PROPOSITIO 17.

Tres circuli maximi, quorum vnus quidem secet quemcunque parallelum per polos, alii vero eundem tangant in punctis æqualiter hinc inde remotis ab vtrouis punctorum, in quibus ab altero circulo maximo secatur, habent vnam eandemq; sectionem communem.

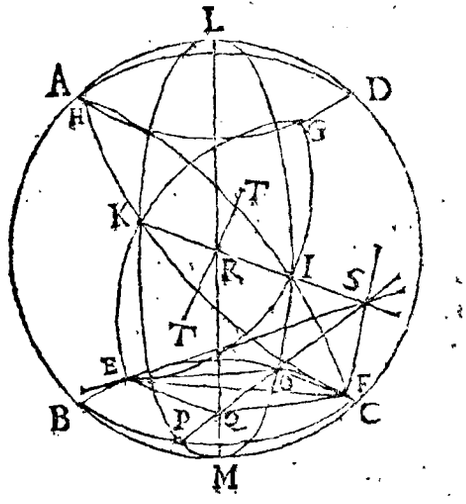
SI in Sphæra duo circuli maximi tangant vnum, eundemq; parallelum; secet autem alius circulus maximus eundem parallelum per polos parallelorum, æqualiterque distet à punctis contactuum: erit circulorum tangentium, & secantis eadem sectio communis.

IN Sphæra A B C D, tangant primum duo circuli maximi A C, B D, parallelum B C, in punctis oppositis B, C, ita vt B I C, B k C, semicirculi sint, sitque eorum communis sectio recta E F: Secet autem eundem parallelum B C, alius circulus maximus G H, per paralleli polos G, H, incedens in punctis I, K, æqualiter distantibus à punctis B, C, ita vt arcus I B, I C, & K B, k C, quadrantes sint. Dico circulum G H, secare vtrumque circulum maximum A C, B D, per rectam E F, hoc est, transire per puncta E, F, ita vt recta E F, communis sectio sit trium maximorum circulorum

culorum A C, B D, G H. Describatur enim maximus parallelorum L M, qui per puncta E, F, transibit, cum per præcedentem propos. E F, sit communis sectio trium circulorum A C, B D, L M, propterea quòd A C, B D, tangunt parallelum B C, in punctis oppositis, & L M, est parallelorum maximus. Descripto autem per polos parallelorum, & per contactum B, circulo maximo G L H M, transibit hic idem per polos quoque circuli B D, per propos. 5. lib. 2. Theodosii. Quare secabit segmenta B E F, L E F, per propos. 9. eiusdem, bifariam. Cum ergo L E F, semicirculus sit, quòd maximi circuli se bifariam secent, per propos. 11. lib. 1. Theodosii, erunt arcus L E, L F, quadrantes. Quoniam verò circuli maximi G L H M, G E H F, per G, H, polos parallelorum B C, L M, descripti sunt, erunt per propos. 10. lib. 2. Theodosii, arcus inter ipsos intercepti similes: sunt autem arcus B I, B k, paralleli B C, inter ipsos intercepti, ex hypothesi, quadrantes. Igitur & arcus paralleli L M, intercepti inter eosdem, quadrantes erunt: ac proinde, cum L E, L F, ostensi sint quadrantes, transibit circulus G H, per puncta E, F, atque adeo vtrunque circulum A C, B D, per rectam E F, secabit. Quare recta E F, communis est sectio trium circulorum A C, B D, G H. Quod ostendendum erat.



TANGANT deinde in eadem Sphæra A B C D, eundem parallelum B C, in punctis non oppositis E, F, duo circuli maximi E G, F H, quorum communis sectio sit recta I K, quæ diameter erit ipsorum, cum per propos. 11. lib. 1. Theod. se mutuo bifariam secent; Secet autem eundem parallelum B C, alius circulus maximus L M, per paralleli polos L, M, & per axem L M, incedens, in punctis O, P, æqualiter distantibus à punctis E, F, ita vt arcus O E, O F, & P B E, P C F, æquales sint, Dico circulum L M, secare vtrumque maximum E G, F H, per rectam I k, hoc est, transire per puncta I, K, ita vt recta I K, sit communis sectio trium circulorum maximorum E G, F H, L M. Cum enim circulus L M, secet parallelum B C, per polos, secabit ipsum, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, bifariam. Sectio igitur communis O P, diameter erit paralleli B C, transiens per centrum Q, in quod axis L M, cadit, per propos. 10. lib. 1. Theodosii. Sit quoque R, centrum sphęrę, per quod & axis L M, & I K, diameter circulorum maximorũ transit. Et quia circuli in Sphęra se mutuo tangere dicuntur, cum communis sectio planorum, in quibus circuli existunt, vtrumque circulum tangit, ex defin. lib. 2. Theodosii Sint communes sectiones circulorum E G, B C, & F H, B C, rectę E S, F S, tangentes ipsos circulos. Ductis ergo è centro Q, semidiametris Q E, Q F, erunt anguli S E Q, S F Q, recti, & idcirco, ducta recta E F, anguli S E F, S F E, rectis minores. Quare rectæ E S, F S, in eodem plano paralleli B C, quem tangunt, existentes conuenient in aliquo puncto, vtpote in S, per 11. pronunciatum lib. 1. Euclidis. Et quoniam K I, communis sectio circulorum E G, F H, conuenit quoque cum vtraque E S, F S, vt mox ostendemus lemmate sequenti; fit vt K I, producta vtrique occurrat in S. Nam si alteram ipsarũ secaret infra, aut supra S, non coiret cũ reliqua, vt pater. Si enim K I, occurrat, verbi gratia, rectæ E S, alibi, quàm in puncto S, secabit ea producta statim planũ circuli B C, in eo puncto, in quo rectam E S, secat, ac proinde nullo modo secabit rectam F S, in plano eodem circuli B C, existentẽ. Et si K I, occurrat rectæ F S, alibi quàm in puncto S, ostendemus eodẽ modo, ipsam secare nõ posse rectam E S. Quamobrem recta K I, nisi per punctum S, transeat, non secabit vtramque E S, F S, Quod est absurdum. Vtramque enim secat, vt in lemmate sequenti ostendemus. Ducantur iam rectæ E O, F O, O S, in plano circuli B C. Quia igitur arcus E O, F O, ponuntur æquales, æquales erunt & rectæ E O, F O: Sunt autem & tangentes S E, S F, per 2. coroll. propos. 36. lib. 3. Euclidis, æquales. Igitur erunt duo latera E O, O S, trianguli E O S, duobus lateribus F O, O S, trianguli F O S, æqualia, & basis E S, basi F S; ac proinde & anguli E O S, F O S, æquales erunt. Non aliter ostendemus angulos E O Q, F O Q, æquales esse; propterea quòd latera E O, O Q, trianguli E O Q, lateribus F O, O Q, trianguli F O Q, æqualia sunt, & basis E Q, basi F Q. Sunt



18. tertij.

28. tertij.

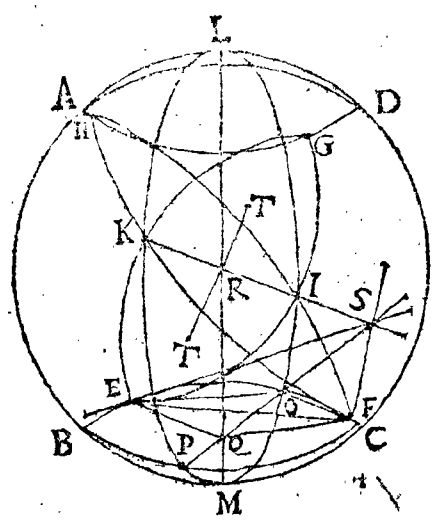
8. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ergo duo anguli E O S, E O Q, duobus angulis F O S, F O Q, æquales, ac proinde tam hi, quàm illi, dimidium constituent quatuor angulorum ad punctum O, existentium in plano circuli B C. Sed hi quatuor, per 2. corollarium propos. 15. lib. 1. Euclidis, quatuor rectis sunt æquales. Igitur tam E O S, E O Q, quàm F O S, F O Q, duobus rectis æquales erunt. ac propterea in directum erunt rectæ S O, O Q. Triangulum ergo est Q R S, atque adeo in vno plano erit, in eo scilicet, quod per S Q, Q R, ducitur. Ducitur autem planum circuli L M, per has rectas S Q, Q R, vt patet. In eodem ergo plano circuli L M, erit recta R S; ac proinde circulus L M, per rectam I k, transibit, ita vt per eandem secet duos circulos tangentes E G, F H. Quare I K, communis sectio est trium circulorum E G, F H, L M. Quapropter si in Sphæra duo circuli maximi, &c. Quod demonstrandum erat.

14. primi. 2. vndec.

LEMMA.



QVOD autem K I, coeat cum vtraque E S, F S, hac ratione demonstrabimus. Si enim K I, E S, non conueniunt, erunt vtique parallelæ, per definitionem 34. lib. 1. Euclidis, cum sint in eodem plano circuli E G. Nam E S, tangens circulum E G, in eodem est circuli plano, in quo videlicet etiam est K I. Quare si ducatur & R T, ipsi S F, parallela, erit planum per K R, R T, ductum plano per S E, S F, ducto parallelum, atque adeò rectæ K I, F S, in illis planis parallelis existentes nunquam conuenient, cum nec ipsa plana coeant vnquam. Igitur K I, F S, non conuenientes, & in eodem plano circuli F H, existentes (Nam F S, tangens circulum F H, in eodem est circuli plano, in quo nimirum est quoque K I.) parallelæ sunt, per definitionem 34. lib. 1. Euclidis. Ac proinde & E S, F S, inter se parallelæ erunt, cum vtraque ipsi I K, parallela sit, quod est absurdum. Ostensum est enim, rectas E S, F S, in puncto S, coire. Conuenient ergo rectæ K I, E S, cum non sint parallelæ, in eodemq; existant plano, vt demonstratum est. Eademq; ratione ostendemus K I, F S, conuenire.

15. vndec. 9. vndec.

SCHOLIVM.

QVAE in hac, & præcedenti propos. ostendimus, demonstrabimus alio modo, & fortassis faciliori, in scholio propos. 20. huius lib.

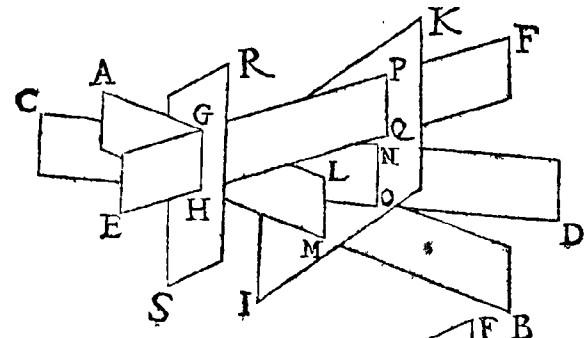
THEOREMA 16. PROPOSITIO 18.

Planum secans quotcunque plana eandem cõmunem sectionẽ habentia, cui planũ illud æquidistet, facit communes sectiones parallelas: si verò communẽ illam sectionẽ secet, facit communes sectiones coeuntes in illo puncto, in quo planũ secans communẽ illorum sectionem diuidit.

SI PLANA quotcunq; vnam eandemq; habentia sectionem communem secentur plano quopiam alio, quod vni eorum, vel communi illorum sectioni æquidistet, erunt omnium illorũ planorum, & plani secantis communes sectiones, lineæ parallelæ: Si verò eadem plana secentur plano, quod non æquidistet communi illorum sectioni, coibunt communes omnium illorum, & plani secantis sectiones in illo puncto sectionis communis, in quo planum secans ipsam intersecat.

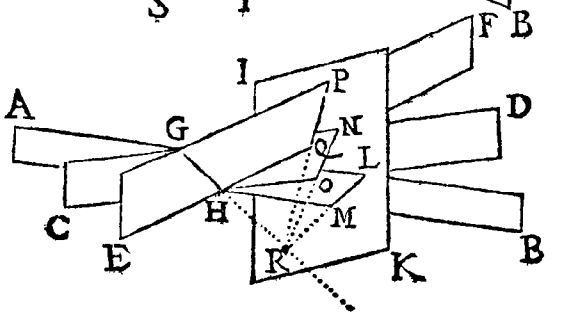
PLANA quotcunque A B, C D, E F, R S, habentia eandem communem sectionem G H, secentur plano I K, quod æquidistet primum, vt in priori figura, plano R S, vel communi sectioni G H, (Voco autem planum rectæ cuipiam æquidistans, quod infinitè productum nunquam conuenit cum linea illa recta infinitè quoque producta: vel cui per rectam illam lineam planum aliquod æquidistans duci potest.) sintque communes sectiones planorum A B, C D, E F, & plani secantis I k, rectæ L M, N O, P Q. Dico has communes sectiones parallelas esse. Ducto enim per

per rectam G H, plano R S, (si forte planum I k, soli rectę G H, æquidistare ponatur, & non alicui plano.) quod plano I K, æquidistet, secabitur planum A B, planis parallelis I K, R S. Igitur communes sectiones L M, G H, parallelæ sunt. Eadem ratione parallelæ erunt N O, G H, & P Q, G H. Quare rectæ L M, N O, P Q, cum parallelæ sint ipsi G H, inter se quoque parallelæ erunt. Quod erat ostendendum. 16. vndec.



9. vndec.

SED iam planum secans I k, non æquidistet communi sectioni G H, sed illi productæ ad partes H, occurrat in puncto R, vt in figura posteriori. Dico L M, N O, P Q, communes sectiones planorum A B, C D, E F, & plani secantis I k, coire in eodem puncto R, in quo planum secans I K, communem sectionem G H, productam intersecat. Nam planum A B, per rectam G H, productam ad partes H, extensum secabit planum I K, in R, puncto, cum semper producatur per rectam G R. Cum ergo idem planum A B, secet idem planum I k, in punctis L, M; Communis autem sectio planorum sit linea recta; collocabuntur tria puncta L, M, R, in linea recta, nempe in communi sectione planorum A B, I k. Quare recta L M, (communis, scilicet, sectio planorum A B, I K,) producta ad partes M, coibit cum G H, producta in R. Eodem argumento ostendemus, rectas N O, P Q, conuenire in eodem puncto R, cum G H. Communes igitur sectiones L M, N O, P Q, productæ coeunt cum sectione G H, producta in puncto R, in quo planũ secans I K, eidem sectioni G H, occurrit. Quod est propositũ. Si plana igitur quotcunque vnam, eandemq; habentia sectionem communem, &c. Quod erat demonstrandũ.



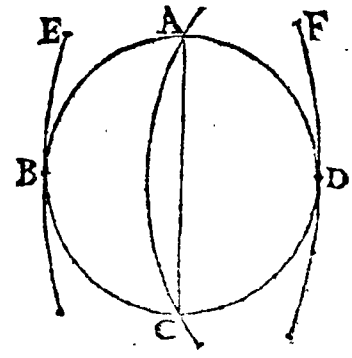
3. vndec.

THEOREMA 17. PROPOSITIO 19.

IN quo puncto linea quæuis horaria à meridie, vel media nocte lineam Aequinoctialem horologii cuiuslibet secat, in eodem duæ lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, quarum circuli à circulo lineæ horariæ à meridie, vel media nocte absunt quadrante integro, id est, sex horis, in maximo parallelorum semper apparentium, eandem æquinoctialem lineam intersecabunt.

Linea cuiuslibet horę à mer. uel med. noc. & duæ lineę horarum ab or. vel occ. distantium ab illa in maximo parallelorũ semper apparentium quadrante integro, se mutuo inter secant in uno eodemq; puncto lineæ æquinoctialis in horologio quocunque.

SIT parallelorum semper apparentium maximus A B C D, quem circulus quiuis horarius à meridie, vel media nocte A C, secet in punctis A, C, per rectam A C, quæ diameter erit circuli A B C D, propterea quòd circulus horarius secans, ex propos. 9. huius lib. circulum A B C D, per polos, bifariam eum secat, per propos. 15. lib. 1. Theodosii. Sumantur autem ab A, duo quadrantes A B, A D, ita vt quilibet arcus A B, A D, C B, C D, sex integras complectatur horas: Et in B, D, tangant parallelũ A B C D, duo circuli horarii ab ortu, vel occasu B E, D F, per propos. 10. huius lib. Dico in quocunque puncto linea horaria circuli A C, secet lineam æquinoctialem in quouis horologio, in eodem puncto duas lineas horarias circulorum B E, D F, secare eandem lineam æquinoctialem. Nam cum circuli horarii B E, D F, parallelum A B C D, in B, D, tangentes, & horarius A C, eundem secans per rectam A C, habeant, per propos. 17. huius lib. vnam, eandemque communem sectionem: Habeant autem iidem tangentes circuli, & Aequator vnam eandemque sectionem quoque communem, per propos. 16. huius lib. Habebunt quatuor hi circuli, Aequator, duo tangentes B E, D F, & secans A C, vnam eandemque sectionem communem. Igitur si planum horologii communi



muni huic sectioni non æquidistet, sed ipsam intersecet in aliquo puncto, secabunt eandem communes sectiones dictorum circulorum, & plani horologii, hoc est, linea æquinoctialis, lineæ duæ horariæ ab ortu, vel occasu circulorum B E, D F, & linea horaria à meridie, vel media nocte circuli A C, in eodem puncto, per propos. præcedentem. Ac propterea, in quo puncto linea horaria à meridie, vel media nocte circuli A C, secat lineam æquinoctialem in aliquo horologio, in illo puncto occurret plano horologii communis sectio dictorum circulorum, ac proinde in eodem secabunt eandem lineam æquinoctialem duæ lineæ horariæ ab ortu, vel occasu circulorum B E, D F. Eademque est ratio de cæteris. In quocunque ergo puncto linea quæuis horaria à meridie, &c. Quod erat ostendendum.

SCHOLIVM.

Compositio tabulæ, in qua cõtineantur horæ à mer. vel med. noc. & ab or. uel occ. se mutuo intersecantes in uno eodemque puncto lineæ æquinoctialis cuiusuis horologii.

EX hac propositione construximus sequentem tabulam, cuius titulus est, AEQVINOCTIALIS LINEA. Indicat enim, quænam lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, & à meridie, vel media nocte æquinoctialem lineam cuiuscunque horologij in uno eodemq; puncto intersecent, vt facile colligi potest ex hac propositione. Vt si sumatur in tabula sequenti quæcunque hora, vel pars, partesve horæ à meridie, vel media nocte, & duæ horæ, vel partes horarum ab ortu, vel occasu illi collaterales; secabunt lineæ illarum trium horarum, vel etiam partium horarum, lineam æquinoctialem in uno eodemq; puncto. Exempli gratia, linea horæ septimæ à meridie, vel media nocte, linea horæ 1. & linea horæ 13. ab ortu, vel occasu, in uno eodemq; puncto lineam æquinoctialem intersecant. Eodem modo linea horæ 7 1/4. à meridie, vel media nocte, linea horæ 1 1/4. & linea horæ 13 1/4. ab or. vel occ. in uno eodemq; puncto lineam æquinoctialem secant, & sic de cæteris. Si enim rectè consideretur hæc tabula, & figura propos. 9. huius lib. reperientur quælibet huiusmodi duæ horæ ab ortu, vel occasu, ab intermedia hora, à meridie, vel media nocte distare quadrante integro, seu sex horis. Quare lineæ ipsarum in eodem puncto lineam æquinoctialem intersecant, in quo linea horæ à meridie, vel media nocte eandem lineam æquinoctialem secat, vt in hac propos. demonstrauimus. Itaque si notum fuerit punctum in æquinoctiali linea cuiuscunque horologij, per quod transit vna ex tribus horis, sciemus per idem illud punctum transire debere reliquas duas horas. Pari ratione, si perspectum fuerit punctum, in quo duæ ex tribus horis quæcumque se mutuo secent, cognoscemus etiam, per illud idem punctum duci debere lineam æquinoctialem, &c.

AEQVINOCTIALIS LINEA.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.		Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.		Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	6 1/4	12 1/4		4 1/4	10 1/4	16 1/4		8 1/4	2 1/4	20 1/4
1/2	6 1/2	12 1/2		4 1/2	10 1/2	16 1/2		8 1/2	2 1/2	20 1/2
3/4	6 3/4	12 3/4		4 3/4	10 3/4	16 3/4		8 3/4	2 3/4	20 3/4
1	VII	13		5	XI	17		9	III	21
1 1/4	7 1/4	13 1/4		5 1/4	11 1/4	17 1/4		9 1/4	3 1/4	21 1/4
1 1/2	7 1/2	13 1/2		5 1/2	11 1/2	17 1/2		9 1/2	3 1/2	21 1/2
1 3/4	7 3/4	13 3/4		5 3/4	11 3/4	17 3/4		9 3/4	3 3/4	21 3/4
2	VIII	14		6	XII	18		10	IIII	22
2 1/4	8 1/4	14 1/4		6 1/4	1/4	18 1/4		10 1/4	4 1/4	22 1/4
2 1/2	8 1/2	14 1/2		6 1/2	1/2	18 1/2		10 1/2	4 1/2	22 1/2
2 3/4	8 3/4	14 3/4		6 3/4	3/4	18 3/4		10 3/4	4 3/4	22 3/4
3	IX	15		7	I	19		11	V	23
3 1/4	9 1/4	15 1/4		7 1/4	I 1/4	19 1/4		11 1/4	5 1/4	23 1/4
3 1/2	9 1/2	15 1/2		7 1/2	I 1/2	19 1/2		11 1/2	5 1/2	23 1/2
3 3/4	9 3/4	15 3/4		7 3/4	I 3/4	19 3/4		11 3/4	5 3/4	23 3/4
4	X	16		8	II	20		12	VI	24

In horologio Æquinoctiali lineæ quarumlibet trium horarum huius tabulæ parallelæ sunt (vt ex scholio propos. 22. huius libri perspicuum est) Similiter & in quibusdam alijs horologiis parallelæ sunt lineæ istarum horarum, nimirum 12. & 24. ab ortu vel occasu, & 6. à meridie vel media nocte, vt in eodem scholio docetur.

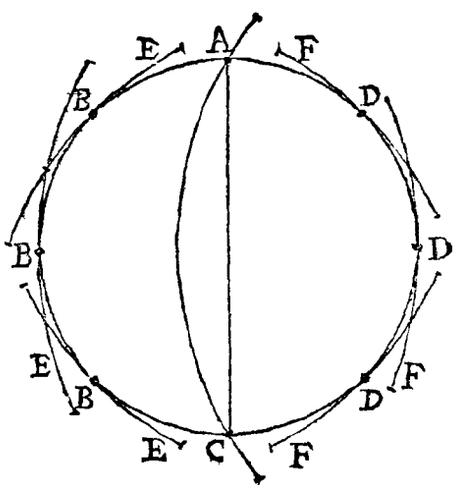
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

THEOREMA 18. PROPOSITIO 20.

SI ſumantur quæcunque duæ lineæ horariæ ab ortu, vel occaſu, quarum circuli æqualiter diſtent à circulo horæ cuiuſpiam à meridie, vel media nocte in maximo parallelorum ſemper apparentium, interſecabunt ſe ſe mutuo tàm duæ illę lineæ horariæ ab ortu, vel occaſu in linea horaria illius circuli à meridie, vel media nocte, in vno eodemque puncto, quàm altera illarum ab ortu, vel occaſu, & linea illa à meridie, vel media nocte, in linea reliqua ab ortu, vel occaſu, in vno quoque & eodem puncto.

Linea cuiuſcunque horę à mer. vel med. noc. & duæ lineæ horarum ab or. vel occ. æqualiter diſtantiũ hinc inde ab illa in maximo parallelorũ ſemper apparentium, ſe mutuo interſecant in uno eodemq; puncto eui uſque horologii.

SIT parallelorum ſemper apparentium maximus A B C D, quem circulus quiuis horarius à meridie, vel media nocte A C, ſecet in punctis A, C, per rectam A C, quæ diameter erit circuli A B C D, vt in demonſtratione præcedentis propoſ. oſtenſum eſt. Sumantur autem duo puncta B, D, æqualiter remota ab alterutro punctorum A, C, ita vt tot horas complectatur arcus A B, quot arcus A D. Item tot horas contineat arcus C B, quot arcus C D: Et in B, D, tangant parallelum propoſitum A B C D, duo circuli horarii ab ortu, vel occaſu B E, D F, per propoſ. 10. huius lib. Dico lineas horarias ab ortu, vel occaſu circulorum B E, D F, in vno eodemque puncto ſe interſecare in linea horaria à meridie, vel media nocte circuli A C. Cum enim circuli horarii B E, D F, parallelũ A B C D, in B, D, tangentes, & horarius A C, eundem ſecans per rectam A C, habeant per propoſ. 17. huius lib. vnam, & eandem ſectionem communem; fit vt ſi planum horologij communi huic ſectioni non æquidiſter, ſed ipſam in aliquo puncto ſecet, in eodem puncto coeant tres horariæ lineæ dictæ, nempe communes ſectiones plani horologii, & circulorum A C, B E, D F, per propoſ. 18. huius lib. Quare in quocunque puncto vna illarum alteram reliquarum ſecet, in eodem & reliqua eandem ſecabit. Hoc eſt, ſi linea horaria ab ortu, vel occaſu circuli B E, horariam lineam à meridie, vel media nocte circuli A C, ſecuerit in aliquo puncto, ſecabit in eodem & horaria linea ab ortu, vel occaſu circuli D F, eandem horariam lineam à meridie, vel media nocte circuli A C. Item ſi linea circuli B E, lineam circuli D F, in aliquo puncto ſecuerit, ſecabit in eodem & linea circuli A C, eandem lineam circuli D F. Et ſi linea circuli A C, ſecuerit lineam circuli B E, in aliquo puncto, ſecabit in eodem, & linea circuli D F, eandem lineam circuli B E, &c. Quocirca, ſi ſumantur quęcunque duæ linęę horarię ab ortu, vel occaſu in linea horaria illius circuli à meridie, vel media nocte, in vno eodemque puncto, quàm altera illarum ab ortu, vel occaſu, & linea illa à meridie, vel media nocte, in linea reliqua ab ortu, vel occaſu, in vno quoque & eodem puncto. Quod erat demonſtrandum.



SCHOLIVM.

Cõpoſitio quatuor tabularũ, in qua cõtinẽatur horæ à mer. vel med. noc. & ab or. uel occ. ſe mutuo ſecantes in uno eodemque puncto lineæ horę 24. ab or. vel occ. & lineæ horæ 12. ab or. uel occ Item lineæ horę 6. à mer. vel med. noc & lineæ horæ 12. à mer. vel med. noc. cuiuſcunque horologii.

EX hac propoſitione confectæ ſunt ſequentes quatuor tabulę, quarum tituli ſunt.

LINEA HORAE XXIIII, AB ORTV, VEL OCCASV.

LINEA HORAE XII. AB ORTV, VEL OCCASV.

LINEA HORAE VI. A MERIDIE, VEL MEDIA NOCTE.

LINEA HORAE XII. A MERIDIE, VEL MEDIA NOCTE.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 24. ab ortu vel occasu. Vel horizontalis linea.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	1/8	4 1/4	2 1/8	8 1/4	4 1/8	12 1/4	6 1/8	16 1/4	8 1/8	20 1/4	10 1/8
1/2	1/4	4 1/2	2 1/4	8 1/2	4 1/4	12 1/2	6 1/4	16 1/2	8 1/4	20 1/2	10 1/4
3/4	3/8	4 3/4	2 3/8	8 3/4	4 3/8	12 3/4	6 3/8	16 3/4	8 3/8	20 3/4	10 3/8
I	1/2	5	2 1/2	9	4 1/2	13	6 1/2	17	8 1/2	21	10 1/2
I 1/4	5/8	5 1/4	2 5/8	9 1/4	4 5/8	13 1/4	6 5/8	17 1/4	8 5/8	21 1/4	10 5/8
I 1/2	3/4	5 1/2	2 3/4	9 1/2	4 3/4	13 1/2	6 3/4	17 1/2	8 3/4	21 1/2	10 3/4
I 3/4	7/8	5 3/4	2 7/8	9 3/4	4 7/8	13 3/4	6 7/8	17 3/4	8 7/8	21 3/4	10 7/8
2	I	6	III	10	V	14	VII	18	IX	22	XI
2 1/4	I 1/8	6 1/4	3 1/8	10 1/4	5 1/8	14 1/4	7 1/8	18 1/4	9 1/8	22 1/4	11 1/8
2 1/2	I 1/4	6 1/2	3 1/4	10 1/2	5 1/4	14 1/2	7 1/4	18 1/2	9 1/4	22 1/2	11 1/4
2 3/4	I 3/8	6 3/4	3 3/8	10 3/4	5 3/8	14 3/4	7 3/8	18 3/4	9 3/8	22 3/4	11 3/8
3	I 1/2	7	3 1/2	11	5 1/2	15	7 1/2	19	9 1/2	23	11 1/2
3 1/4	I 5/8	7 1/4	3 5/8	11 1/4	5 5/8	15 1/4	7 5/8	19 1/4	9 5/8	23 1/4	11 5/8
3 1/2	I 3/4	7 1/2	3 3/4	11 1/2	5 3/4	15 1/2	7 3/4	19 1/2	9 3/4	23 1/2	11 3/4
3 3/4	I 7/8	7 3/4	3 7/8	11 3/4	5 7/8	15 3/4	7 7/8	19 3/4	9 7/8	23 3/4	11 7/8
4	II	8	IIII	12	VI	16	VIII	20	X	24	XII

In horologio horizõtali lineæ quarũlibet duarũ horarũ huius tabulę ſunt parallelę, vt cõſtat ex ſcholio propoſ. 22. Similiter in quibuſdã alijs horologijs parallelæ ſunt lineæ iſtarũ horarũ, nimirũ 12. ab or. vel occ. & 6. à meridie vel media nocte. Item 24. ab or. uel occ. & 12. à meridie vel media nocte, vt patet ex eodem ſcholio propoſ. 22.

Linea horæ 12. ab ortu vel occaſu.

Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occaſu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	6 1/8	4 1/4	8 1/8	8 1/4	10 1/8	12 1/4	1/8	16 1/4	2 1/8	20 1/4	4 1/8
1/2	6 1/4	4 1/2	8 1/4	8 1/2	10 1/4	12 1/2	1/4	16 1/2	2 1/4	20 1/2	4 1/4
3/4	6 3/8	4 3/4	8 3/8	8 3/4	10 3/8	12 3/4	3/8	16 3/4	2 3/8	20 3/4	4 3/8
I	6 1/2	5	8 1/2	9	10 1/2	13	1/2	17	2 1/2	21	4 1/2
I 1/4	6 5/8	5 1/4	8 5/8	9 1/4	10 5/8	13 1/4	5/8	17 1/4	2 5/8	21 1/4	4 5/8
I 1/2	6 3/4	5 1/2	8 3/4	9 1/2	10 3/4	13 1/2	3/4	17 1/2	2 3/4	21 1/2	4 3/4
I 3/4	6 7/8	5 3/4	8 7/8	9 3/4	10 7/8	13 3/4	7/8	17 3/4	2 7/8	21 3/4	4 7/8
2	VII	6	IX	10	XI	14	I	18	III	22	V
2 1/4	7 1/8	6 1/4	9 1/8	10 1/4	11 1/8	14 1/4	1 1/8	18 1/4	3 1/8	22 1/4	5 1/8
2 1/2	7 1/4	6 1/2	9 1/4	10 1/2	11 1/4	14 1/2	1 1/4	18 1/2	3 1/4	22 1/2	5 1/4
2 3/4	7 3/8	6 3/4	9 3/8	10 3/4	11 3/8	14 3/4	1 3/8	18 3/4	3 3/8	22 3/4	5 3/8
3	7 1/2	7	9 1/2	11	11 1/2	15	1 1/2	19	3 1/2	23	5 1/2
3 1/4	7 5/8	7 1/4	9 5/8	11 1/4	11 5/8	15 1/4	1 5/8	19 1/4	3 5/8	23 1/4	5 5/8
3 1/2	7 3/4	7 1/2	9 3/4	11 1/2	11 3/4	15 1/2	1 3/4	19 1/2	3 3/4	23 1/2	5 3/4
3 3/4	7 7/8	7 3/4	9 7/8	11 3/4	11 7/8	15 3/4	1 7/8	19 3/4	3 7/8	23 3/4	5 7/8
4	VIII	8	X	12	XII	16	II	20	IIII	24	VI

In horologio Verticali ad latitudinẽ gr. 45. vel in horologio, qđ circulo horę 12. ab ortu vel occaſu ęquidiſtat, lineę quarũlibet duarũ horarũ huius tabulæ ſunt parallelæ. Pari rõne in quibuſdã alijs horologijs parallelę ſunt lineæ iſtarum horarũ. 24. ab ortu, vel occaſu, & 6. à meridie, vel media nocte, vt ex ſcholio propoſ. 22. manifeſtum eſt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ sextæ à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	11 3/4	4 1/4	7 3/4	8 1/4	3 3/4	12 1/4	23 3/4	16 1/4	19 3/4	20 1/4	15 3/4
1/2	11 1/2	4 1/2	7 1/2	8 1/2	3 1/2	12 1/2	23 1/2	16 1/2	19 1/2	20 1/2	15 1/2
3/4	11 1/4	4 3/4	7 1/4	8 3/4	3 1/4	12 3/4	23 1/4	16 3/4	19 1/4	20 3/4	15 1/4
1	11	5	7	9	3	13	23	17	19	21	15
1 1/4	10 3/4	5 1/4	6 3/4	9 1/4	2 3/4	13 1/4	22 3/4	17 1/4	18 3/4	21 1/4	14 3/4
1 1/2	10 1/2	5 1/2	6 1/2	9 1/2	2 1/2	13 1/2	22 1/2	17 1/2	18 1/2	21 1/2	14 1/2
1 3/4	10 1/4	5 3/4	6 1/4	9 3/4	2 1/4	13 3/4	22 1/4	17 3/4	18 1/4	21 3/4	14 1/4
2	10	6	6	10	2	14	22	18	18	22	14
2 1/4	9 3/4	6 1/4	5 3/4	10 1/4	1 3/4	14 1/4	21 3/4	18 1/4	17 3/4	22 1/4	13 3/4
2 1/2	9 1/2	6 1/2	5 1/2	10 1/2	1 1/2	14 1/2	21 1/2	18 1/2	17 1/2	22 1/2	13 1/2
2 3/4	9 1/4	6 3/4	5 1/4	10 3/4	1 1/4	14 3/4	21 1/4	18 3/4	17 1/4	22 3/4	13 1/4
3	9	7	5	11	1	15	21	19	17	23	13
3 1/4	8 3/4	7 1/4	4 3/4	11 1/4	3/4	15 1/4	20 3/4	19 1/4	16 3/4	23 1/4	12 3/4
3 1/2	8 1/2	7 1/2	4 1/2	11 1/2	1/2	15 1/2	20 1/2	19 1/2	16 1/2	23 1/2	12 1/2
3 3/4	8 1/4	7 3/4	4 1/4	11 3/4	1/4	15 3/4	20 1/4	19 3/4	16 1/4	23 3/4	12 1/4
4	8	8	4	12	24	16	20	20	16	24	12

In horologio Polari lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulę sunt parallelę, Similiter in quibusdã alijs horologijs parallelæ sunt lineæ istarum horarum, nempe 12. & 24. ab ortu vel occasu, vt ex scholio propos. 22. apparet.

Linea horæ 12. à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horę ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horę ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horę ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	23 3/4	4 1/4	19 3/4	8 1/4	15 3/4	12 1/4	11 3/4	16 1/4	7 3/4	20 1/4	3 3/4
1/2	23 1/2	4 1/2	19 1/2	8 1/2	15 1/2	12 1/2	11 1/2	16 1/2	7 1/2	20 1/2	3 1/2
3/4	23 1/4	4 3/4	19 1/4	8 3/4	15 1/4	12 3/4	11 1/4	16 3/4	7 1/4	20 3/4	3 1/4
1	23	5	19	9	15	13	11	17	7	21	3
1 1/4	22 3/4	5 1/4	18 3/4	9 1/4	14 3/4	13 1/4	10 3/4	17 1/4	6 3/4	21 1/4	2 3/4
1 1/2	22 1/2	5 1/2	18 1/2	9 1/2	14 1/2	13 1/2	10 1/2	17 1/2	6 1/2	21 1/2	2 1/2
1 3/4	22 1/4	5 3/4	18 1/4	9 3/4	14 1/4	13 3/4	10 1/4	17 3/4	6 1/4	21 3/4	2 1/4
2	22	6	18	10	14	14	10	18	6	22	2
2 1/4	21 3/4	6 1/4	17 3/4	10 1/4	13 3/4	14 1/4	9 3/4	18 1/4	5 3/4	22 1/4	1 3/4
2 1/2	21 1/2	6 1/2	17 1/2	10 1/2	13 1/2	14 1/2	9 1/2	18 1/2	5 1/2	22 1/2	1 1/2
2 3/4	21 1/4	6 3/4	17 1/4	10 3/4	13 1/4	14 3/4	9 1/4	18 3/4	5 1/4	22 3/4	1 1/4
3	21	7	17	11	13	15	9	19	5	23	1
3 1/4	20 3/4	7 1/4	16 3/4	11 1/4	12 3/4	15 1/4	8 3/4	19 1/4	4 3/4	23 1/4	3/4
3 1/2	20 1/2	7 1/2	16 1/2	11 1/2	12 1/2	15 1/2	8 1/2	19 1/2	4 1/2	23 1/2	1/2
3 3/4	20 1/4	7 3/4	16 1/4	11 3/4	12 1/4	15 3/4	8 1/4	19 3/4	4 1/4	23 3/4	1/4
4	20	8	16	12	12	16	8	20	4	24	24

In horologio Meridiano lineę quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ. Pari ratione in quibusdam alijs horologijs parallelę sunt lineæ istarum horarum, scilicet 18. & 6. ab ortu, vel occasu, vt in scholio propositionis 22. demonstrabitur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PRIMA indicat, quænam duæ lineæ horariæ, quarũ altera sumitur ab ortu, vel occasu, altera verò à meridie, vel media nocte, secent in eodem puncto lineam horæ 24. ab ortu, vel occasu. Secunda, quænam duæ lineæ horariæ, quarum altera quoque ab ortu, uel occasu, altera verò à meridie, vel media nocte sumitur, secent lineam horæ 12. ab ortu, vel occasu, in eodem puncto. Tertia, quænam duæ lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, secent in vno, eodemq; puncto lineam horæ 6. à meridie, vel media nocte. Quarta denique, quænam duæ lineæ horariæ ab ortu, vel occasu lineam horæ 12. à meridie, vel media nocte, in vno eodemq; puncto intersecent. Quæ omnia facile ex hac propositione colligi possunt. Nam si rectè considerentur hæ tabulæ, & figura propos. 9. huius lib. comperientur in prioribus duabus tabulis hora ab ortu, vel occasu in titulis posita, & hora quælibet ab ortu, vel occasu in ipsis tabulis descripta, æqualiter distare ab hora collaterali à meridie, vel media nocte. Quare illarum lineæ secabunt huius lineam in eodem puncto, vt in hac propositione est ostensum; atque adeò & lineæ quarumuis duarum horarum in tabulis positarum, in vno eodemq; puncto lineam horæ in titulis positæ intersecabunt. In posterioribus autem duabus tabulis deprehendentur quælibet duæ horæ ab ortu, vel occasu in tabulis positæ ab hora à meridie, vel media nocte, in titulis descripta distare æqualiter. Quare per hanc eandem propositionem lineæ illarum lineam huius in vno puncto intersecabunt. Itaque si cognitum fuerit punctum, in quo lineam horæ 24. vel 12. ab ortu, vel occasu, vel horæ 6. vel 12. à meridie, vel media nocte secet altera horarum in tabulis positarum, sciemus, per idem illud punctum duci debere reliquam horam in tabulis descriptam, &c. Vt in prima tabula, per quod punctum lineæ 24. ab ortu, vel occasu transierit linea horæ $\frac{1}{2}$ à meridie, vel media nocte, per idem ducenda erit linea horæ primæ ab ortu, vel occasu, & sic de cæteris.

Quænam lineæ horarum ab or. uel occ. & à mer. uel med. noc. se mutuo in eodem puncto intersecent.

EADEM via, ac ratione inuestigabimus per hanc propositionem, quænam lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, propositam aliam quamcunque lineam horariam à meridie, vel media nocte, in vno eodemq; puncto intersecent: Item quamnam lineam horariam ab ortu, vel occasu, duæ quæcunque lineæ horariæ, altera quidem ab ortu, vel occasu, altera verò à meridie, vel media nocte, secent in vno, & eodem puncto, &c. Nam si accipiantur in figura propos. 9. huius lib. tres horæ, vna quidem à meridie, vel media nocte quecunque, reliquæ verò ab ortu, vel occasu quotæcunque, remotæ tamen hinc inde ab hora à meridie, vel media nocte æqualiter, secabunt lineam cuiuslibet illarum trium lineæ reliquarum duarum in vno, & eodem puncto: Vt lineam horæ 23. ab ortu, vel occasu, in vno puncto intersecant duæ lineæ, quarum altera horam 13. ab ortu, vel occasu, altera vero horam sextam à meridie, vel media nocte indicat: quia in figura propos. 9. huius lib. hora sexta à merid. vel med. noc. æqualiter ab hora 23. & 13. ab or. vel occ. abest. Eodem modo lineam horæ sextæ à meridie, vel media nocte secabunt in vno puncto lineæ horarum 23. & 13. ab ortu, vel occasu. Sic etiam lineam horæ tertiæ à meridie, vel media nocte, secabunt lineæ horarum 14. & 16. ab ortu, vel occasu. Et sic de reliquis.

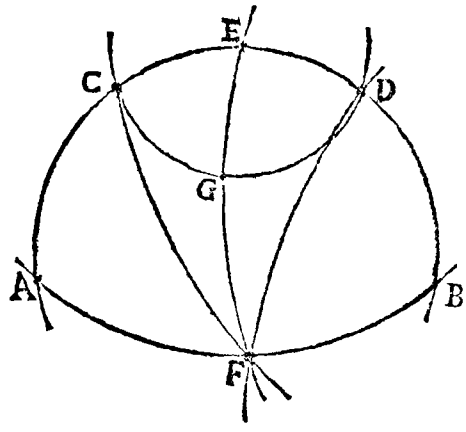
Compositio aliarum tabularum præcedentibus similium, pro singulis lineis horarij ab or. vel occ & à mer. vel med. noct

EX his facili negotio alias tabulas præcedentibus similes conficiemus, singulas nimirum pro singulis lineis horarijs tam ab ortu, vel occasu, quàm à meridie, vel media nocte; quales sunt sequentes triginta duæ tabulæ. Sed quia ad describendas lineas horarias ab ortu, vel occasu, in quocunque plano, descriptis prius lineis horarijs à meridie, vel media nocte, (In hunc etenim vsum prædictas tabulas construximus) sufficiunt prædictæ quinque tabulæ, vt suo loco ostendemus, propterea eas ab alijs triginta duabus, quæ paulo infra ponentur, seiunximus, vt nimirum semper in promptu haberi possint, cum earum vsus necessarius erit.

PORRO Franciscus Maurolycus Abbas Messanensis primus est, quod ego sciam, inuentor harum intersectionum, quas inter se faciunt mutuo lineæ horariæ ab ortu, vel occasu, & à meridie, vel media nocte. Primum enim eas obseruaui in ipsius libello de lineis horarijs describendis, quem ipse Messana propria manu conscriptum Romam ad me misit: nondum enim in lucem eum ediderat. Et quoniam consideratio hæc intersectionum & iucundissima est, & ad lineas horarias ab ortu, vel occasu describendas vtilissima, faciendum mihi omnino putaui, vt ad communem studiosorum vtilitatem demonstrationibus Geometricis (quod quidem in precedentibus propositionibus præstitimus) eam confirmarem. Nam sine demonstrationibus huiusmodi sectiones linearum horariarum allatæ mihi fuerunt ex Sicilia, neque earum demonstrationem apud vllum potui comperire. Vnde passi non sumus, eam diutius desiderari. Solus Ioan. Baptista Benedictus cap. 65. suæ Gnomonices mutuam hanc intersectionem in linea sola horæ 12. ab or. vel occ. demonstrare est aggressus.

VT autem clarior adhuc reddatur mutua hæc intersectio horariarum linearum, libet alio modo demonstrare hoc loco, qua ratione prædictæ tabulæ sint construendæ. Atque vt à tabula Æquinoctialis lineæ incipiamus, quam in scholio propos. 19. huius libri descripsimus; Sit Æquator A B, & parallelus semper apparentium maximus C D, polusq; parallelorum, siue mundi, E. Tangant autem parallelum C D, in punctis oppositis C, D, duo circuli horarum ab ortu, vel occasu C F, D F, & eundem secet per polum E, circulus alicuius horæ à meridie, vel media nocte in puncto G, quod æqualibus spatijs, nempe sex horis, absit à punctis C, & D, ita vt C G, D G, quadrantes sint. Dico tres circulos C F, D F, E G, se mutuo secare in Æquatore A B, vt in puncto F. Describatur enim per E, polum parallelorum, & per C, punctum contactus, circulus maximus E C, secans Æquatorem in A, & B, qui quoniam per polos paralleli C D, transiens eum secat, per propos. 15. lib. 1. Theodosij, bifariam, transibit quoque per D, con-

contactum oppositum, atque adeo per polos circulorum C F, D F, per propos. 5. lib. 2. Theodosii. Quoniam igitur duo circuli A B, C F, se mutuo secant, secabit maximus circulus E C, per eorum polos ductus, segmenta ipsorum bifariam, per propos. 9. lib. 2. Theodosii. Quare cum segmenta ipsorum sint semicirculi, quòd per propos. 11. lib. 1. Theodosii, maximi circuli cum sint, se mutuo bifariam secent, erit tam arcus circuli C F, inter punctum C, & Aequatorem positus, quàm arcus Aequatoris inter circulum E C, & circulum C F, positus quadrans, vtpote dimidium semicirculi. Eadem ratione erit tam arcus circuli D F, inter punctum D, & Aequatorem positus, quàm arcus Aequatoris inter circulos E B, D F, positus, quadrans. Rursus quia duo circuli C F, D F, se mutuo secant, secabit maximus circulus C D, per eorum polos ductus segmenta ipsorũ bifariam, per propos. 9. lib. 2. Theodosii. Cum ergo segmenta ipsorum sint, per propos. 11. lib. 1. Theodosii, semicirculi, erunt arcus circulorum C F, D F, inter puncta C, D, & punctum sectionis positi, quadrantes: atque adeò cum ostensum sit, & arcus eorundem inter puncta C, D, & Aequatorem positos esse quadrantes, mutuo se secabunt in Aequatore, vt in puncto F, ita vt arcus C F, D F, A F, B F, sint quadrantes. Rursus quoniam circuli maximi E G, C D, per polos parallelorum C D, A B, ducti, parallelos secant, per propos. 10. lib. 2. Theodosii, in arcus similes; Est autem arcus C G, inter E C, E G, quadrans, ex hypothesi, erit quoque arcus Aequatoris A B, inter eosdem circulos maximos E C, E G, positus, quadrans: Ac proinde cum arcus A F, ostensus sit quadrans, transibit circulus maximus E G, per punctum F. Quamobrem quatuor circuli maximi A B, C F, D F, E F, vnam eandemq; communem habent sectionem, quod est propositum: Atque idcirco, in quo puncto planum horologij communi huic sectioni occurrit, per idem communes sectiones eorundem circulorum, & plani horologij transibunt, per propos. 18. huius libri: adeo vt in eodem puncto se intersecent in horologio communes illæ sectiones, hoc est, linea æquinoctialis, & lineæ horariæ circulorum C F, D F, E F. Quocirca in quo puncto horaria linea circuli E F, æquinoctialem lineam secat, per idem ducendæ erunt lineæ horariæ circulorum C F, D F. Vt autem sciamus, quarumnam horarum sint circuli C F, D F, E F, contemplabimur diligenter figuram propos. 9. huius libri, quæ parallelum semper apparentium maximũ refert, & in qua numeri exteriores ad horas ab ortu, vel occasu, interiores verò ad horas à meridie, vel media nocte pertinent. Nam si C F, ponatur v. g. esse circulus horæ 19. ab ortu, vel occasu, ac proinde D F, circulus horæ septimæ ab ortu, vel occasu, quæ illi per diametrum opponitur, quemadmodum & punctum D, puncto C; erit E F, circulus horæ primæ à meridie, vel media nocte, quòd hęc quadrante absit ab vtraque illarum, quemadmodum & punctum G, quadrante abest à puncto C, & à puncto D. Sic etiam si C F, ponatur esse circulus horæ 21 $\frac{1}{2}$ ab ortu, vel occasu, atque adeò D F, circulus horæ 9 $\frac{1}{2}$. ab ortu, vel occasu, erit E F, circulus, horæ 3 $\frac{1}{2}$. à meridie, vel media nocte, atque ita de cæteris, vt ex figura propos. 9. huius libri perspicuum est. Item si E F, ponatur circulus cuiuscunque horæ à meridie, vel media nocte, statim cognoscemus, ad quas horas ab ortu, vel occasu pertineant circuli C F, D F. Nam si E F, ponatur circulus horæ 8 $\frac{1}{4}$. à meridie, vel media nocte, erit alter reliquorum, nempe C F, circulus horæ 14 $\frac{1}{4}$. ab ortu, vel occasu, alter verò D F, circulus horæ 2 $\frac{1}{4}$. ab ortu, vel occasu, cum vtraque harum horarum ab illa absit quadrante, hoc est, sex horis, vt ex dicta figura constat, quemadmodum & punctũ G, quadrante abest à punctis C, & D, &c. Ex his autem facile componemus tabulam æquinoctialis lineæ in scholio propos. 19. huius libri positam.

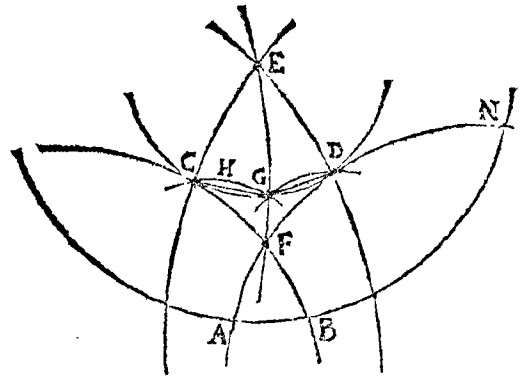


Aequinoctialis circulus, & duo circuli horarum ab or. vel occ. tangentes maximum parallelorũ sem per apparentiũ in punctis oppositis, & circulus horæ à mer. vel med. noc. se cans eundẽ parallelũ in puncto æqualiter à punctis contactuum distante se mutuo intersecant in vno eodemque puncto.

Quænam horæ ab or. vel occ. & à mer. vel med. noc. se mutuo secent in linea æquinoctiali in vno puncto.

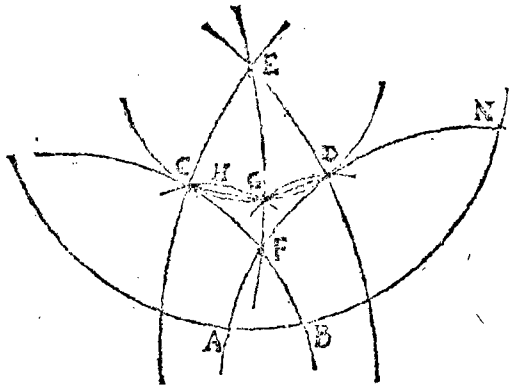
Constructio tabulæ in propos. 19 descriptæ.

PRO constructione autem aliarum tabularum, quæ lineis horarum tam ab ortu, vel occasu, quàm à meridie, vel media nocte sunt dicatæ; sit rursum Aequator A B, & parallelus eorum, qui semper apparent, maximus C D, atque polus mundi, seu parallelorum, E. Tangant autem parallelum C D, in punctis C, & D, duo circuli horarum ab ortu, vel occasu C B, D A, se mutuo quidem in F, Aequatorem autem secãtes in punctis B, A, & circulus A D, productus secet quoque Aequatorem in N. Eundem verò parallelum C D, secet per polum E, circulus alicuius horæ à meridie, vel media nocte in puncto G, quod æqualiter à punctis C, & D, distet, ita vt arcus C G, D G, sint æquales. Dico hunc circulum E G, productum transire per punctum F, ita vt tres circuli horarij C B, D A, E G, se mutuo secent in eodem



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

eodem puncto F. Si enim puncta contactuum C, D, per diametrum sunt opposita, ita vt arcus C G, D G, sint quadrantes, perspicuum est ex iis, quæ proximè demonstrata sunt, tres hos circulos se mutuo intersecare in Æquatore in vno eodemq; puncto. Si verò puncta contactuum C, D, non sunt opposita, describantur per polum E, & per contactus C, D, circuli maximi E C, E D. Item per puncta C, G, arcus circuli maximi C H G, & per puncta G, D, arcus maximi circuli G I D, describatur, ducanturq; chordæ C G, G D. Quoniam igitur per defin. poli à Theodosio traditam, rectæ ex polo E, ad puncta C, D, cadentes æquales sunt, erũt & arcus E C, E D, æquales. Rursus, quia arcus C G, G D, paralleli C D, æquales sunt, erunt & rectæ C G, G D, æquales. Igitur & arcus maximorum circulorum C H G, G I D, æquales erunt. Quare duo latera E C, E G, trianguli sphærici C E G, duobus lateribus E D, E G, trianguli sphærici D E G, æqualia erunt: Sunt autem & bases C H G, D I G, æquales. Igitur per propos. 35. lib. 3. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 18. nostrorum triangulorum sphæricorum, anguli C E G, D E G, æquales erunt, atq; proindè arcus E G, angulum C E D, diuidet bifariam. Quoniam verò circulus maximus per polum E, & punctum F, descriptus diuidit eundem angulum C E D, bifariam, vt mox demonstrabimus, perspicuum est, circulum maximum E G, productum per punctum F, transire: alias duo maximi circuli, nempe E G, & ille qui ex E, per F, ducitur, diuiderent eundem angulum C E D, bifariam, quod est absurdum. Quòd autem circulus maximus per E, & F, descriptus diuidat bifariam angulum C E D, ita demonstrabimus. Intelligatur per polum E, & per F, descriptus circulus maximus E F H. Dico angulum C E F, æqualem esse angulo D E F. Quoniam enim circuli maximi E C, E D, transeunt, per propos. 5. lib. 2. Theodosii, per polos circulorum C F, D F, quòd per contactus C, D, & per polum E, circuli C D, ducti sint; Transeunt autem & per polum Æquatoris A B; fit vt per propos. 9. lib. 2. Theodosii, circulus E C, secet segmenta circulorum C B, A B, sese in B, secantium, quæ quidem, per propos. 11. lib. 1. Theodosii, semicirculi sunt, bifariam: Ac propterea arcus C B, sit quadrans. Eademq; ratione quadrans erit arcus D A. Quia vero per Theorema 1. scholij propos. 21. lib. 2. Theodosii, circuli maximi C B, D N, eundem parallelum C D, tangentes, æqualiter inclinantur ad A B, maximum parallelorum, æquales erunt anguli sphærici C B A, D N B. Cum ergo angulo D N B, æqualis quoque sit angulus D A K, per propos. 13. nostrorum triangulorum sphæricorum, quòd A D N, A B N, per propos. 11. lib. 1. Theod. semicirculi sint; æquales erunt anguli sphærici F B A, F A B; ac proinde & arcus B F, A F, æquales erunt, per propos. 4. lib. 1. Menelai, vel per propos. 40. lib. 3. Ioan. Regiom. de triangulis, vel certè per propos. 9. nostrorum triangulorũ sphæricorum. Cum ergo & toti arcus B C, A D, æquales sint, nempe quadrantes, vt ostendimus; erunt & reliqui arcus F C, F D, æquales. Et quoniam ostensi sunt arcus E C, E D, æquales, erunt duo latera E C, E F, trianguli sphærici C E F, æqualia duobus lateribus E D, E F, trianguli sphærici D E F. Cum ergo habeant & bases C F, D F, æquales, vt ostensum est, erunt per propos. 35. lib. 3. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 18. nostrorum triangulorum sphæricorum, anguli C E F, D E F, æquales. Diuidit ergo arcus E F, circuli maximi angulum C E D, bifariam; Ac propterea cum eundem bifariam secet arcus E G, vt demonstratum est, transibit omnino arcus E G, productus per F, adeo vt ab arcu E F, non differat, ne duo arcus concedantur eundem angulum C E D, bifariam secare. Quapropter tres circuli horarij C F, D F, E F, vnam eandemq; sectionem habent communem. Quod est propositum: Ac proinde in quo puncto planum horologij communem hanc sectionem secat, per idem communes sectiones eorundem circulorum, & plani horologij transibunt, per propos. 18. huius lib. adeo vt in eodem puncto horologij se intersecent lineæ horariæ illorum circulorum. Quocirca in quo puncto horaria linea circuli C F, horariam lineam circuli E F, secat, per idem ducenda erit linea horaria circuli D F, & e contrario. Quibus autem horis deputentur circuli C F, D F, E F, docebit nos figura, quam in propos. 9. huius libri posuimus. Si enim alter circulorum C F, D F, nempe C F, tribuatur, verbi gratia, horæ 12. ab ortu, vel occasu; & alter D F; exempli causa, horæ 20. ab ortu, vel occasu, erit E F, circulus horæ quartæ à meridie, vel media nocte, cum hæc hora in medio illarum sit posita in figura dicta propositionis 9. huius libri, quemadmodum & punctum G, in medio punctorum C, & D, positum est. Sic etiam, si E F, ponatur esse circulus horæ 1 1/2. à meridie, vel media nocte, & E C, horæ tertiæ ab ortu, vel occasu; erit E D, circulus horæ 24. ab ortu, vel occasu, quòd hæ duæ horæ ab illa hinc inde æqualiter absint, sicuti & puncta C, D, à puncto G, æqualibus interuallis disiunguntur, &c. Ex his autem nullo negotio conficiemus superiores quatuor tabulas, & sequentes triginta duas.



28. tertij.

29. tertij.
28. tertij.
Duo circuli horarum ab or. vel occ. tangentes maximum & parallelorũ semper apparentiũ in duobus punctis quibuscunque, & circulus horæ à mer. vel med. noc. secans eundem parallelum in puncto æqualiter à punctis contactuum distante, se mutuo secãt in vno eodẽque puncto.

Quænam horæ ab or vel occ. & à mer. vel med. noc. se mutuo secẽt in eodem puncto.

Compositio superiorum quatuor, & sequentium duarum & triginta tabularum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 23. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	11 5/8	4 1/4	1 5/8	8 1/4	3 5/8	12 1/4	5 5/8	16 1/4	7 5/8	20 1/4	9 5/8
1/2	11 3/4	4 1/2	1 3/4	8 1/2	3 3/4	12 1/2	5 3/4	16 1/2	7 3/4	20 1/2	9 3/4
3/4	11 7/8	4 3/4	1 7/8	8 3/4	3 7/8	12 3/4	5 7/8	16 3/4	7 7/8	20 3/4	9 7/8
1	XII	5	II	9	IIII	13	VI	17	VIII	21	X
1 1/4	1/8	5 1/4	2 1/8	9 1/4	4 1/8	13 1/4	6 1/8	17 1/4	8 1/8	21 1/4	10 1/8
1 1/2	1/4	5 1/2	2 1/4	9 1/2	4 1/4	13 1/2	6 1/4	17 1/2	8 1/4	21 1/2	10 1/4
1 3/4	3/8	5 3/4	2 3/8	9 3/4	4 3/8	13 3/4	6 3/8	17 3/4	8 3/8	21 3/4	10 3/8
2	1/2	6	2 1/2	10	4 1/2	14	6 1/2	18	8 1/2	22	10 1/2
2 1/4	5/8	6 1/4	2 5/8	10 1/4	4 5/8	14 1/4	6 5/8	18 1/4	8 5/8	22 1/4	10 5/8
2 1/2	3/4	6 1/2	2 3/4	10 1/2	4 3/4	14 1/2	6 3/4	18 1/2	8 3/4	22 1/2	10 3/4
2 3/4	7/8	6 3/4	2 7/8	10 3/4	4 7/8	14 3/4	6 7/8	18 3/4	8 7/8	22 3/4	10 7/8
3	I	7	III	11	V	15	VII	19	IX	23	XI
3 1/4	1 1/8	7 1/4	3 1/8	11 1/4	5 1/8	15 1/4	7 1/8	19 1/4	9 1/8	23 1/4	11 1/8
3 1/2	1 1/4	7 1/2	3 1/4	11 1/2	5 1/4	15 1/2	7 1/4	19 1/2	9 1/4	23 1/2	11 1/4
3 3/4	1 3/8	7 3/4	3 3/8	11 3/4	5 3/8	15 3/4	7 3/8	19 3/4	9 3/8	23 3/4	11 3/8
4	1 1/2	8	3 1/2	12	5 1/2	16	7 1/2	20	9 1/2	24	11 1/2

In horologio, quod circulo horæ 23. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, vt perspicuum est ex scholio propos. 22.

Linea horæ 22. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à mer die vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	11 1/8	4 1/4	1 1/8	8 1/4	3 1/8	12 1/4	5 1/8	16 1/4	7 1/8	20 1/4	9 1/8
1/2	11 1/4	4 1/2	1 1/4	8 1/2	3 1/4	12 1/2	5 1/4	16 1/2	7 1/4	20 1/2	9 1/4
3/4	11 3/8	4 3/4	1 3/8	8 3/4	3 3/8	12 3/4	5 3/8	16 3/4	7 3/8	20 3/4	9 3/8
1	11 1/2	5	1 1/2	9	3 1/2	13	5 1/2	17	7 1/2	21	9 1/2
1 1/4	11 5/8	5 1/4	1 5/8	9 1/4	3 5/8	13 1/4	5 5/8	17 1/4	7 5/8	21 1/4	9 5/8
1 1/2	11 3/4	5 1/2	1 3/4	9 1/2	3 3/4	13 1/2	5 3/4	17 1/2	7 3/4	21 1/2	9 3/4
1 3/4	11 7/8	5 3/4	1 7/8	9 3/4	3 7/8	13 3/4	5 7/8	17 3/4	7 7/8	21 3/4	9 7/8
2	XII	6	II	10	IIII	14	VI	18	VIII	22	X
2 1/4	1/8	6 1/4	2 1/8	10 1/4	4 1/8	14 1/4	6 1/8	18 1/4	8 1/8	22 1/4	10 1/8
2 1/2	1/4	6 1/2	2 1/4	10 1/2	4 1/4	14 1/2	6 1/4	18 1/2	8 1/4	22 1/2	10 1/4
2 3/4	3/8	6 3/4	2 3/8	10 3/4	4 3/8	14 3/4	6 3/8	18 3/4	8 3/8	22 3/4	10 3/8
3	1/2	7	2 1/2	11	4 1/2	15	6 1/2	19	8 1/2	23	10 1/2
3 1/4	5/8	7 1/4	2 5/8	11 1/4	4 5/8	15 1/4	6 5/8	19 1/4	8 5/8	23 1/4	10 5/8
3 1/2	3/4	7 1/2	2 3/4	11 1/2	4 3/4	15 1/2	6 3/4	19 1/2	8 3/4	23 1/2	10 3/4
3 3/4	7/8	7 3/4	2 7/8	11 3/4	4 7/8	15 3/4	6 7/8	19 3/4	8 7/8	23 3/4	10 7/8
4	I	8	III	12	V	16	VII	20	IX	24	XI

In horologio, quod circulo horæ 22. ab ortu vel occasu æquidistat, lineę quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt in scholio propos. 22. probatum est.

F

Linea horæ 21. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	10 1/8	4 1/4	1/8	8 1/4	2 1/8	12 1/4	4 1/8	16 1/4	6 1/8	20 1/4	8 1/8
1/2	10 1/4	4 1/2	1/4	8 1/2	2 1/4	12 1/2	4 1/4	16 1/2	6 1/4	20 1/2	8 1/4
3/4	10 7/8	4 3/4	7/8	8 3/4	2 7/8	12 3/4	4 7/8	16 3/4	6 7/8	20 3/4	8 7/8
1	XI	5	1	9	III	13	V	17	VII	21	IX
1 1/4	11 1/8	5 1/4	1 1/8	9 1/4	3 1/8	13 1/4	5 1/8	17 1/4	7 1/8	21 1/4	9 1/8
1 1/2	11 1/4	5 1/2	1 1/4	9 1/2	3 1/4	13 1/2	5 1/4	17 1/2	7 1/4	21 1/2	9 1/4
1 3/4	11 3/8	5 3/4	1 3/8	9 3/4	3 3/8	13 3/4	5 3/8	17 3/4	7 3/8	21 3/4	9 3/8
2	11 1/2	6	1 1/2	10	3 1/2	14	5 1/2	18	7 1/2	22	9 1/2
2 1/4	11 5/8	6 1/4	1 5/8	10 1/4	3 5/8	14 1/4	5 5/8	18 1/4	7 5/8	22 1/4	9 5/8
2 1/2	11 3/4	6 1/2	1 3/4	10 1/2	3 3/4	14 1/2	5 3/4	18 1/2	7 3/4	22 1/2	9 3/4
2 3/4	11 7/8	6 3/4	1 7/8	10 3/4	3 7/8	14 3/4	5 7/8	18 3/4	7 7/8	22 3/4	9 7/8
3	XII	7	II	11	IIII	15	VI	19	VIII	23	X
3 1/4	1/8	7 1/4	2 1/8	11 1/4	4 1/8	15 1/4	6 1/8	19 1/4	8 1/8	23 1/4	10 1/8
3 1/2	1/4	7 1/2	2 1/4	11 1/2	4 1/4	15 1/2	6 1/4	19 1/2	8 1/4	23 1/2	10 1/4
3 3/4	3/8	7 3/4	2 3/8	11 3/4	4 3/8	15 3/4	6 3/8	19 3/4	8 3/8	23 3/4	10 3/8
4	1/2	8	2 1/2	12	4 1/2	16	6 1/2	20	8 1/2	24	10 1/2

In horologio, quod circulo horæ 21. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ sunt, per ea, quæ in scholio propos. 22. demonstrauimus, parallelæ.

Linea horæ 20. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	10 1/8	4 1/4	1/8	8 1/4	2 1/8	12 1/4	4 1/8	16 1/4	6 1/8	20 1/4	8 1/8
1/2	10 1/4	4 1/2	1/4	8 1/2	2 1/4	12 1/2	4 1/4	16 1/2	6 1/4	20 1/2	8 1/4
3/4	10 3/8	4 3/4	3/8	8 3/4	2 3/8	12 3/4	4 3/8	16 3/4	6 3/8	20 3/4	8 3/8
1	10 1/2	5	1/2	9	2 1/2	13	4 1/2	17	6 1/2	21	8 1/2
1 1/4	10 5/8	5 1/4	5/8	9 1/4	2 5/8	13 1/4	4 5/8	17 1/4	6 5/8	21 1/4	8 5/8
1 1/2	10 3/4	5 1/2	3/4	9 1/2	2 3/4	13 1/2	4 3/4	17 1/2	6 3/4	21 1/2	8 3/4
1 3/4	10 7/8	5 3/4	7/8	9 3/4	2 7/8	13 3/4	4 7/8	17 3/4	6 7/8	21 3/4	8 7/8
2	XI	6	I	10	III	14	V	18	VII	22	IX
2 1/4	11 1/8	6 1/4	I 1/8	10 1/4	3 1/8	14 1/4	5 1/8	18 1/4	7 1/8	22 1/4	9 1/8
2 1/2	11 1/4	6 1/2	I 1/4	10 1/2	3 1/4	14 1/2	5 1/4	18 1/2	7 1/4	22 1/2	9 1/4
2 3/4	11 3/8	6 3/4	I 3/8	10 3/4	3 3/8	14 3/4	5 3/8	18 3/4	7 3/8	22 3/4	9 3/8
3	11 1/2	7	I 1/2	11	3 1/2	15	5 1/2	19	7 1/2	23	9 1/2
3 1/4	11 5/8	7 1/4	I 5/8	11 1/4	3 5/8	15 1/4	5 5/8	19 1/4	7 5/8	23 1/4	9 5/8
3 1/2	11 3/4	7 1/2	I 3/4	11 1/2	3 3/4	15 1/2	5 3/4	19 1/2	7 3/4	23 1/2	9 3/4
3 3/4	11 7/8	7 3/4	I 7/8	11 3/4	3 7/8	15 3/4	5 7/8	19 3/4	7 7/8	23 3/4	9 7/8
4	XII	8	II	12	IIII	16	VI	20	VIII	24	X

In horologio, quod circulo horæ 20. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt, ex scholio propos. 22. parallelæ inter se.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 19. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	9 5/8	4 1/4	11 5/8	8 1/4	1 5/8	12 1/4	3 5/8	16 1/4	5 5/8	20 1/4	7 5/8
1/2	9 3/4	4 1/2	11 3/4	8 1/2	1 3/4	12 1/2	3 3/4	16 1/2	5 3/4	20 1/2	7 3/4
3/4	9 7/8	4 3/4	11 7/8	8 3/4	1 7/8	12 3/4	3 7/8	16 3/4	5 7/8	20 3/4	7 7/8
1	X	5	XII	9	II	13	IIII	17	VI	21	VIII
1 1/4	10 1/8	5 1/4	1/8	9 1/4	2 1/8	13 1/4	4 1/8	17 1/4	6 1/8	21 1/4	8 1/8
1 1/2	10 1/4	5 1/2	1/4	9 1/2	2 1/4	13 1/2	4 1/4	17 1/2	6 1/4	21 1/2	8 1/4
1 3/4	10 3/8	5 3/4	3/8	9 3/4	2 3/8	13 3/4	4 3/8	17 3/4	6 3/8	21 3/4	8 3/8
2	10 1/2	6	1/2	10	2 1/2	14	4 1/2	18	6 1/2	22	8 1/2
2 1/4	10 5/8	6 1/4	5/8	10 1/4	2 5/8	14 1/4	4 5/8	18 1/4	6 5/8	22 1/4	8 5/8
2 1/2	10 3/4	6 1/2	3/4	10 1/2	2 3/4	14 1/2	4 3/4	18 1/2	6 3/4	22 1/2	8 3/4
2 3/4	10 7/8	6 3/4	7/8	10 3/4	2 7/8	14 3/4	4 7/8	18 3/4	6 7/8	22 3/4	8 7/8
3	XI	7	I	11	III	15	V	19	VII	23	IX
3 1/4	11 1/8	7 1/4	I 1/8	11 1/4	3 1/8	15 1/4	5 1/8	19 1/4	7 1/8	23 1/4	9 1/8
3 1/2	11 1/4	7 1/2	I 1/4	11 1/2	3 1/4	15 1/2	5 1/4	19 1/2	7 1/4	23 1/2	9 1/4
3 3/4	11 3/8	7 3/4	I 3/8	11 3/4	3 3/8	15 3/4	5 3/8	19 3/4	7 3/8	23 3/4	9 3/8
4	11 1/2	8	I 1/2	12	3 1/2	16	5 1/2	20	7 1/2	24	9 1/2

In horologio, quod circulo horæ 19. ab ortu vel occasu æquidistat, linea quarumcunque duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt patet ex scholio propos. 22.

Linea horæ 18. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	9 1/8	4 1/4	11 1/8	8 1/4	1 1/8	12 1/4	3 1/8	16 1/4	5 1/8	20 1/4	7 1/8
1/2	9 1/4	4 1/2	11 1/4	8 1/2	1 1/4	12 1/2	3 1/4	16 1/2	5 1/4	20 1/2	7 1/4
3/4	9 3/8	4 3/4	11 3/8	8 3/4	1 3/8	12 3/4	3 3/8	16 3/4	5 3/8	20 3/4	7 3/8
1	9 1/2	5	11 1/2	9	1 1/2	13	3 1/2	17	5 1/2	21	7 1/2
1 1/4	9 5/8	5 1/4	11 5/8	9 1/4	1 5/8	13 1/4	3 5/8	17 1/4	5 5/8	21 1/4	7 5/8
1 1/2	9 3/4	5 1/2	11 3/4	9 1/2	1 3/4	13 1/2	3 3/4	17 1/2	5 3/4	21 1/2	7 3/4
1 3/4	9 7/8	5 3/4	11 7/8	9 3/4	1 7/8	13 3/4	3 7/8	17 3/4	5 7/8	21 3/4	7 7/8
2	X	6	XII	10	II	14	IIII	18	VI	22	VIII
2 1/4	10 1/8	6 1/4	1/8	10 1/4	2 1/8	14 1/4	4 1/8	18 1/4	6 1/8	22 1/4	8 1/8
2 1/2	10 1/4	6 1/2	1/4	10 1/2	2 1/4	14 1/2	4 1/4	18 1/2	6 1/4	22 1/2	8 1/4
2 3/4	10 3/8	6 3/4	3/8	10 3/4	2 3/8	14 3/4	4 3/8	18 3/4	6 3/8	22 3/4	8 3/8
3	10 1/2	7	1/2	11	2 1/2	15	4 1/2	19	6 1/2	23	8 1/2
3 1/4	10 5/8	7 1/4	5/8	11 1/4	2 5/8	15 1/4	4 5/8	19 1/4	6 5/8	23 1/4	8 5/8
3 1/2	10 3/4	7 1/2	3/4	11 1/2	2 3/4	15 1/2	4 3/4	19 1/2	6 3/4	23 1/2	8 3/4
3 3/4	10 7/8	7 3/4	7/8	11 3/4	2 7/8	15 3/4	4 7/8	19 3/4	6 7/8	23 3/4	8 7/8
4	XI	8	I	12	III	16	V	20	VII	24	IX

In horologio, quod circulo horæ 18. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, vt ex scholio propos. 22. patet.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 17. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	8 5/8	4 1/4	10 5/8	8 1/4	5/8	12 1/4	2 5/8	16 1/4	4 5/8	20 1/4	6 5/8
1/2	8 3/4	4 1/2	10 3/4	8 1/2	3/4	12 1/2	2 3/4	16 1/2	4 3/4	20 1/2	6 3/4
3/4	8 7/8	4 3/4	10 7/8	8 3/4	7/8	12 3/4	2 7/8	16 3/4	4 7/8	20 3/4	6 7/8
1	IX	5	XI	9	I	13	III	17	V	21	VII
1 1/4	9 1/8	5 1/4	11 1/8	9 1/4	1 1/8	13 1/4	3 1/8	17 1/4	5 1/8	21 1/4	7 1/8
1 1/2	9 1/4	5 1/2	11 1/4	9 1/2	1 1/4	13 1/2	3 1/4	17 1/2	5 1/4	21 1/2	7 1/4
1 3/4	9 3/8	5 3/4	11 3/8	9 3/4	1 3/8	13 3/4	3 3/8	17 3/4	5 3/8	21 3/4	7 3/8
2	9 1/2	6	11 1/2	10	1 1/2	14	3 1/2	18	5 1/2	22	7 1/2
2 1/4	9 5/8	6 1/4	11 5/8	10 1/4	1 5/8	14 1/4	3 5/8	18 1/4	5 5/8	22 1/4	7 5/8
2 1/2	9 3/4	6 1/2	11 3/4	10 1/2	1 3/4	14 1/2	3 3/4	18 1/2	5 3/4	22 1/2	7 3/4
2 3/4	9 7/8	6 3/4	11 7/8	10 3/4	1 7/8	14 3/4	3 7/8	18 3/4	5 7/8	22 3/4	7 7/8
3	X	7	XII	11	II	15	IIII	19	VI	23	VIII
3 1/4	10 1/8	7 1/4	1/8	11 1/4	2 1/8	15 1/4	4 1/8	19 1/4	6 1/8	23 1/4	8 1/8
3 1/2	10 1/4	7 1/2	1/4	11 1/2	2 1/4	15 1/2	4 1/4	19 1/2	6 1/4	23 1/2	8 1/4
3 3/4	10 3/8	7 3/4	3/8	11 3/4	2 3/8	15 3/4	4 3/8	19 3/4	6 3/8	23 3/4	8 3/8
4	10 1/2	8	1/2	12	2 1/2	16	4 1/2	20	6 1/2	24	8 1/2

In horologio, quod circulo horæ 17. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt manifestum est ex scholio propos. 22.

Linea horæ 16. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	8 1/8	4 1/4	10 1/8	8 1/4	1/8	12 1/4	2 1/8	16 1/4	4 1/8	20 1/4	6 1/8
1/2	8 1/4	4 1/2	10 1/4	8 1/2	1/4	12 1/2	2 1/4	16 1/2	4 1/4	20 1/2	6 1/4
3/4	8 3/8	4 3/4	10 3/8	8 3/4	3/8	12 3/4	2 3/8	16 3/4	4 3/8	20 3/4	6 3/8
1	8 1/2	5	10 1/2	9	1/2	13	2 1/2	17	4 1/2	21	6 1/2
1 1/4	8 5/8	5 1/4	10 5/8	9 1/4	5/8	13 1/4	2 5/8	17 1/4	4 5/8	21 1/4	6 5/8
1 1/2	8 3/4	5 1/2	10 3/4	9 1/2	3/4	13 1/2	2 3/4	17 1/2	4 3/4	21 1/2	6 3/4
1 3/4	8 7/8	5 3/4	10 7/8	9 3/4	7/8	13 3/4	2 7/8	17 3/4	4 7/8	21 3/4	6 7/8
2	IX	6	XI	10	I	14	III	18	V	22	VII
2 1/4	9 1/8	6 1/4	11 1/8	10 1/4	1 1/8	14 1/4	3 1/8	18 1/4	5 1/8	22 1/4	7 1/8
2 1/2	9 1/4	6 1/2	11 1/4	10 1/2	1 1/4	14 1/2	3 1/4	18 1/2	5 1/4	22 1/2	7 1/4
2 3/4	9 3/8	6 3/4	11 3/8	10 3/4	1 3/8	14 3/4	3 3/8	18 3/4	5 3/8	22 3/4	7 3/8
3	9 1/2	7	11 1/2	11	1 1/2	15	3 1/2	19	5 1/2	23	7 1/2
3 1/4	9 5/8	7 1/4	11 5/8	11 1/4	1 5/8	15 1/4	3 5/8	19 1/4	5 5/8	23 1/4	7 5/8
3 1/2	9 3/4	7 1/2	11 3/4	11 1/2	1 3/4	15 1/2	3 3/4	19 1/2	5 3/4	23 1/2	7 3/4
3 3/4	9 7/8	7 3/4	11 7/8	11 3/4	1 7/8	15 3/4	3 7/8	19 3/4	5 7/8	23 3/4	7 7/8
4	X	8	XII	12	II	16	IIII	20	VI	24	VIII

In horologio, quod circulo horæ 16. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, ex scholio propos. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 15. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	7 5/8	4 1/4	9 5/8	8 1/4	11 5/8	12 1/4	1 5/8	16 1/4	3 5/8	20 1/4	5 5/8
1/2	7 3/4	4 1/2	9 3/4	8 1/2	11 3/4	12 1/2	1 3/4	16 1/2	3 3/4	20 1/2	5 3/4
3/4	7 7/8	4 3/4	9 7/8	8 3/4	11 7/8	12 3/4	1 7/8	16 3/4	3 7/8	20 3/4	5 7/8
1	VIII	5	X	9	XII	13	II	17	IIII	21	VI
1 1/4	8 1/8	5 1/4	10 1/8	9 1/4	1/8	13 1/4	2 1/8	17 1/4	4 1/8	21 1/4	6 1/8
1 1/2	8 1/4	5 1/2	10 1/4	9 1/2	1/4	13 1/2	2 1/4	17 1/2	4 1/4	21 1/2	6 1/4
1 3/4	8 3/8	5 3/4	10 3/8	9 3/4	3/8	13 3/4	2 3/8	17 3/4	4 3/8	21 3/4	6 3/8
2	8 1/2	6	10 1/2	10	1/2	14	2 1/2	18	4 1/2	22	6 1/2
2 1/4	8 5/8	6 1/4	10 5/8	10 1/4	5/8	14 1/4	2 5/8	18 1/4	4 5/8	22 1/4	6 5/8
2 1/2	8 3/4	6 1/2	10 3/4	10 1/2	3/4	14 1/2	2 3/4	18 1/2	4 3/4	22 1/2	6 3/4
2 3/4	8 7/8	6 3/4	10 7/8	10 3/4	7/8	14 3/4	2 7/8	18 3/4	4 7/8	22 3/4	6 7/8
3	IX	7	XI	11	I	15	III	19	V	23	VII
3 1/4	9 1/8	7 1/4	11 1/8	11 1/4	1 1/8	15 1/4	3 1/8	19 1/4	5 1/8	23 1/4	7 1/8
3 1/2	9 1/4	7 1/2	11 1/4	11 1/2	1 1/4	15 1/2	3 1/4	19 1/2	5 1/4	23 1/2	7 1/4
3 3/4	9 3/8	7 3/4	11 3/8	11 3/4	1 3/8	15 3/4	3 3/8	19 3/4	5 3/8	23 3/4	7 3/8
4	9 1/2	8	11 1/2	12	1 1/2	16	3 1/2	20	5 1/2	24	7 1/2

In horologio, quod circulo horæ 15. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. perspicuum est.

Linea horæ 14. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	7 1/8	4 1/4	9 1/8	8 1/4	11 1/8	12 1/4	1 1/8	10 1/4	3 1/8	20 1/4	5 1/8
1/2	7 1/4	4 1/2	9 1/4	8 1/2	11 1/4	12 1/2	1 1/4	16 1/2	3 1/4	20 1/2	5 1/4
3/4	7 3/8	4 3/4	9 3/8	8 3/4	11 3/8	12 3/4	1 3/8	16 3/4	3 3/8	20 3/4	5 3/8
1	7 1/2	5	9 1/2	9	11 1/2	13	1 1/2	17	3 1/2	21	5 1/2
1 1/4	7 5/8	5 1/4	9 5/8	9 1/4	11 5/8	13 1/4	1 5/8	17 1/4	3 5/8	21 1/4	5 5/8
1 1/2	7 3/4	5 1/2	9 3/4	9 1/2	11 3/4	13 1/2	1 3/4	17 1/2	3 3/4	21 1/2	5 3/4
1 3/4	7 7/8	5 3/4	9 7/8	9 —	11 7/8	13 3/4	1 7/8	17 3/4	3 7/8	21 3/4	5 7/8
2	VIII	6	X	10	XII	14	II	18	IIII	22	VI
2 1/4	8 1/8	6 1/4	10 1/8	10 1/4	1/8	14 1/4	2 1/8	18 1/4	4 1/8	22 1/4	6 1/8
2 1/2	8 1/4	6 1/2	10 1/4	10 1/2	1/4	14 1/2	2 1/4	18 1/2	4 1/4	22 1/2	6 1/4
2 3/4	8 3/8	6 3/4	10 3/8	10 3/4	3/8	14 3/4	2 3/8	18 3/4	4 3/8	22 3/4	6 3/8
3	8 1/2	7	10 1/2	11	1/2	15	2 1/2	19	4 1/2	23	6 1/2
3 1/4	8 5/8	7 1/4	10 5/8	11 1/4	5/8	15 1/4	2 5/8	19 1/4	4 5/8	23 1/4	6 5/8
3 1/2	8 3/4	7 1/2	10 3/4	11 1/2	3/4	15 1/2	2 3/4	19 1/2	4 3/4	23 1/2	6 3/4
3 3/4	8 7/8	7 3/4	10 7/8	11 3/4	7/8	15 3/4	2 7/8	19 3/4	4 7/8	23 3/4	6 7/8
4	IX	8	XI	12	I	16	III	20	V	24	VII

In horologio, quod circulo horæ 14. ab ortu vel occasu æquidistat, lineę quarumuis duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, vt in scholio propos. 22. docuimus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 13. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridi vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	6 5/8	4 1/4	8 5/8	8 1/4	10 5/8	12 1/4	5/8	16 1/4	2 5/8	20 1/4	4 5/8
1/2	6 3/4	4 1/2	8 3/4	8 1/2	10 3/4	12 1/2	3/4	16 1/2	2 3/4	20 1/2	4 3/4
3/4	6 7/8	4 3/4	8 7/8	8 3/4	10 7/8	12 3/4	7/8	16 3/4	2 7/8	20 3/4	4 7/8
1	VII	5	IX	9	XI	13	I	17	III	21	V
1 1/4	7 1/8	5 1/4	9 1/8	9 1/4	11 1/8	1 1/4	1 1/8	17 1/4	3 1/8	21 1/4	5 1/8
1 1/2	7 1/4	5 1/2	9 1/4	9 1/2	11 1/4	1 1/2	1 1/4	17 1/2	3 1/4	21 1/2	5 1/4
1 3/4	7 3/8	5 3/4	9 3/8	9 3/4	11 3/8	13 3/4	1 3/8	17 3/4	3 3/8	21 3/4	5 3/8
2	7 1/2	6	9 1/2	10	11 1/2	14	1 1/2	18	3 1/2	22	5 1/2
2 1/4	7 5/8	6 1/4	9 5/8	10 1/4	11 5/8	14 1/4	1 5/8	18 1/4	3 5/8	22 1/4	5 5/8
2 1/2	7 3/4	6 1/2	9 3/4	10 1/2	11 3/4	14 1/2	1 3/4	18 1/2	3 3/4	22 1/2	5 3/4
2 3/4	7 7/8	6 3/4	9 7/8	10 3/4	11 7/8	14 3/4	1 7/8	18 3/4	3 7/8	22 3/4	5 7/8
3	VIII	7	X	11	XII	15	II	19	IIII	23	VI
3 1/4	8 1/8	7 1/4	10 1/8	11 1/4	1/8	15 1/4	2 1/8	19 1/4	4 1/8	23 1/4	6 1/8
3 1/2	8 1/4	7 1/2	10 1/4	11 1/2	1/4	15 1/2	2 1/4	19 1/2	4 1/4	23 1/2	6 1/4
3 3/4	8 3/8	7 3/4	10 3/8	11 3/4	3/8	15 3/4	2 3/8	19 3/4	4 3/8	23 3/4	6 3/8
4	8 1/2	8	10 1/2	12	1/2	16	2 1/2	20	4 1/2	24	6 1/2

In horologio, quod circulo horæ 13. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt, ex scholio propos. 22. parallelæ.

Linea horæ 11. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridi vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	5 5/8	4 1/4	7 5/8	8 1/4	9 5/8	12 1/4	11 5/8	16 1/4	1 5/8	20 1/4	3 5/8
1/2	5 3/4	4 1/2	7 3/4	8 1/2	9 3/4	12 1/2	11 3/4	16 1/2	1 3/4	20 1/2	3 3/4
3/4	5 7/8	4 3/4	7 7/8	8 3/4	9 7/8	12 3/4	11 7/8	16 3/4	1 7/8	20 3/4	3 7/8
1	VI	5	VIII	9	X	13	XII	17	II	21	IIII
1 1/4	6 1/8	5 1/4	8 1/8	9 1/4	10 1/8	13 1/4	1/8	17 1/4	2 1/8	21 1/4	4 1/8
1 1/2	6 1/4	5 1/2	8 1/4	9 1/2	10 1/4	13 1/2	1/4	17 1/2	2 1/4	21 1/2	4 1/4
1 3/4	6 3/8	5 3/4	8 3/8	9 3/4	10 3/8	13 3/4	3/8	17 3/4	2 3/8	21 3/4	4 3/8
2	6 1/2	6	8 1/2	10	10 1/2	14	1/2	18	2 1/2	22	4 1/2
2 1/4	6 5/8	6 1/4	8 5/8	10 1/4	10 5/8	14 1/4	5/8	18 1/4	2 5/8	22 1/4	4 5/8
2 1/2	6 3/4	6 1/2	8 3/4	10 1/2	10 3/4	14 1/2	3/4	18 1/2	2 3/4	22 1/2	4 3/4
2 3/4	6 7/8	6 3/4	8 7/8	10 3/4	10 7/8	14 3/4	7/8	18 3/4	2 7/8	22 3/4	4 7/8
3	VII	7	IX	11	XI	15	I	19	III	23	V
3 1/4	7 1/8	7 1/4	9 1/8	11 1/4	11 1/8	15 1/4	1 1/8	19 1/4	3 1/8	23 1/4	5 1/8
3 1/2	7 1/4	7 1/2	9 1/4	11 1/2	11 1/4	15 1/2	1 1/4	19 1/2	3 1/4	23 1/2	5 1/4
3 3/4	7 3/8	7 3/4	9 3/8	11 3/4	11 3/8	15 3/4	1 3/8	19 3/4	3 3/8	23 3/4	5 3/8
4	7 1/2	8	9 1/2	12	11 1/2	16	1 1/2	20	3 1/2	24	5 1/2

In horologio, quod circulo horæ 14. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. manifestum est.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 10. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridi vel media nocti	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridi vel media nocti	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	5 1/8	4 1/4	7 1/8	8 1/4	9 1/8	12 1/4	11 1/8	16 1/4	1 1/8	20 1/4	3 1/8
1/2	5 1/4	4 1/2	7 1/4	8 1/2	9 1/4	12 1/2	11 1/4	16 1/2	1 1/4	20 1/2	3 1/4
3/4	5 3/8	4 3/4	7 3/8	8 3/4	9 3/8	12 3/4	11 3/8	16 3/4	1 3/8	20 3/4	3 3/8
1	5 1/2	5	7 1/2	9	9 1/2	13	11 1/2	17	1 1/2	21	3 1/2
1 1/4	5 5/8	5 1/4	7 5/8	9 1/4	9 5/8	13 1/4	11 5/8	17 1/4	1 5/8	21 1/4	3 5/8
1 1/2	5 3/4	5 1/2	7 3/4	9 1/2	9 3/4	13 1/2	11 3/4	17 1/2	1 3/4	21 1/2	3 3/4
1 3/4	5 7/8	5 3/4	7 7/8	9 3/4	9 7/8	13 3/4	11 7/8	17 3/4	1 7/8	21 3/4	3 7/8
2	VI	6	VIII	10	X	14	XII	18	II	22	IIII
2 1/4	6 1/8	6 1/4	8 1/8	10 1/4	10 1/8	14 1/4	1/8	18 1/4	2 1/8	22 1/4	4 1/8
2 1/2	6 1/4	6 1/2	8 1/4	10 1/2	10 1/4	14 1/2	1/4	18 1/2	2 1/4	22 1/2	4 1/4
2 3/4	6 3/8	6 3/4	8 3/8	10 3/4	10 3/8	14 3/4	3/8	18 3/4	2 3/8	22 3/4	4 3/8
3	6 1/2	7	8 1/2	11	10 1/2	15	1/2	19	2 1/2	23	4 1/2
3 1/4	6 5/8	7 1/4	8 5/8	11 1/4	10 5/8	15 1/4	5/8	19 1/4	2 5/8	23 1/4	4 5/8
3 1/2	6 3/4	7 1/2	8 3/4	11 1/2	10 3/4	15 1/2	3/4	19 1/2	2 3/4	23 1/2	4 3/4
3 3/4	6 7/8	7 3/4	8 7/8	11 3/4	10 7/8	15 3/4	7/8	19 3/4	2 7/8	23 3/4	4 7/8
4	VII	8	IX	12	XI	16	I	20	III	24	V

In horologio, quod circulo horæ 10. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumcunque duarum horarum huius tabulæ, sunt parallelæ, vt constat ex scho 10 propos. 22.

Linea horæ 9. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	4 5/8	4 1/4	6 5/8	8 1/4	8 5/8	12 1/4	10 5/8	16 1/4	5/8	20 1/4	2 5/8
1/2	4 3/4	4 1/2	6 3/4	8 1/2	8 3/4	12 1/2	10 3/4	16 1/2	3/4	20 1/2	2 3/4
3/4	4 7/8	4 3/4	6 7/8	8 3/4	8 7/8	12 3/4	10 7/8	16 3/4	7/8	20 3/4	2 7/8
1	V	5	VII	9	IX	13	XI	17	I	21	III
1 1/4	5 1/8	5 1/4	7 1/8	9 1/4	9 1/8	13 1/4	11 1/8	1 1/4	1 1/8	21 1/4	3 1/8
1 1/2	5 1/4	5 1/2	7 1/4	9 1/2	9 1/4	13 1/2	11 1/4	17 1/2	1 1/4	21 1/2	3 1/4
1 3/4	5 3/8	5 3/4	7 3/8	9 3/4	9 3/8	13 3/4	11 3/8	17 3/4	1 3/8	21 3/4	3 3/8
2	5 1/2	6	7 1/2	10	9 1/2	14	11 1/2	18	1 1/2	22	3 1/2
2 1/4	5 5/8	6 1/4	7 5/8	10 1/4	9 5/8	14 1/4	11 5/8	18 1/4	1 5/8	22 1/4	3 5/8
2 1/2	5 3/4	6 1/2	7 3/4	10 1/2	9 3/4	14 1/2	11 3/4	18 1/2	1 3/4	22 1/2	3 3/4
2 3/4	5 7/8	6 3/4	7 7/8	10 3/4	9 7/8	14 3/4	11 7/8	18 3/4	1 7/8	22 3/4	3 7/8
3	VI	7	VIII	11	X	15	XII	19	II	23	IIII
3 1/4	6 1/8	7 1/4	8 1/8	11 1/4	10 1/8	15 1/4	1/8	19 1/4	2 1/8	23 1/4	4 1/8
3 1/2	6 1/4	7 1/2	8 1/4	11 1/2	10 1/4	15 1/2	1/4	19 1/2	2 1/4	23 1/2	4 1/4
3 3/4	6 3/8	7 3/4	8 3/8	11 3/4	10 3/8	15 3/4	3/8	19 3/4	2 3/8	23 3/4	4 3/8
4	6 1/2	8	8 1/2	12	10 1/2	16	1/2	20	2 1/2	24	4 1/2

In horologio, quod circulo horæ 9. ab ortu vel occasu æquidistat, lineę quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt constat ex scholio propos. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 8. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	4 1/8	4 1/4	6 1/8	8 1/4	8 1/8	12 1/4	10 1/8	16 1/4	1/8	20 1/4	2 1/8
1/2	4 1/4	4 1/2	6 1/4	8 1/2	8 1/4	12 1/2	10 1/4	16 1/2	1/4	20 1/2	2 1/4
3/4	4 3/8	4 3/4	6 3/8	8 3/4	8 3/8	12 3/4	10 3/8	16 3/4	3/8	20 3/4	2 3/8
I	4 1/2	5	6 1/2	9	8 1/2	13	10 1/2	17	1/2	21	2 1/2
I 1/4	4 5/8	5 1/4	6 5/8	9 1/4	8 5/8	13 1/4	10 5/8	17 1/4	5/8	21 1/4	2 5/8
I 1/2	4 3/4	5 1/2	6 3/4	9 1/2	8 3/4	13 1/2	10 3/4	17 1/2	3/4	21 1/2	2 1/4
I 3/4	4 7/8	5 3/4	6 7/8	9 3/4	8 7/8	13 3/4	10 7/8	17 3/4	7/8	21 3/4	2 7/8
2	V	6	VII	10	IX	14	XI	18	I	22	III
2 1/4	5 1/8	6 1/4	7 1/8	10 1/4	9 1/8	14 1/4	11 1/8	18 1/4	I 1/8	22 1/4	3 1/8
2 1/2	5 1/4	6 1/2	7 1/4	10 1/2	9 1/4	14 1/2	11 1/4	18 1/2	I 1/4	22 1/2	3 1/4
2 3/4	5 3/8	6 3/4	7 3/8	10 3/4	9 3/8	14 3/4	11 3/8	18 3/4	I 3/8	22 3/4	3 3/8
3	5 1/2	7	7 1/2	11	9 1/2	15	11 1/2	19	I 1/2	23	3 1/2
3 1/4	5 5/8	7 1/4	7 5/8	11 1/4	9 5/8	15 1/4	11 5/8	19 1/4	I 5/8	23 1/4	3 5/8
3 1/2	5 3/4	7 1/2	7 3/4	11 1/2	9 3/4	15 1/2	11 3/4	19 1/2	I 3/4	23 1/2	3 3/4
3 3/4	5 7/8	7 3/4	7 7/8	11 3/4	9 7/8	15 3/4	11 7/8	19 3/4	I 7/8	23 3/4	3 7/8
4	VI	8	VIII	12	X	16	XII	20	II	24	IIII

In horologio, quod circulo horæ 8. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, vt patet ex scholio propos. 22.

Linea horæ 7. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	3 5/8	4 1/4	5 5/8	8 1/4	7 5/8	12 1/4	9 5/8	16 1/4	11 5/8	20 1/4	I 5/8
1/2	3 3/4	4 1/2	5 3/4	8 1/2	7 3/4	12 1/2	9 3/4	16 1/2	11 3/4	20 1/2	I 3/4
3/4	3 7/8	4 3/4	5 7/8	8 3/4	7 7/8	12 3/4	9 7/8	16 3/4	11 7/8	20 3/4	I 7/8
I	IIII	5	VI	9	VIII	13	X	17	XII	21	II
I 1/4	4 1/8	5 1/4	6 1/8	9 1/4	8 1/8	13 1/4	10 1/8	17 1/4	1/8	21 1/4	2 1/8
I 1/2	4 1/4	5 1/2	6 1/4	9 1/2	8 1/4	13 1/2	10 1/4	17 1/2	1/4	21 1/2	2 1/4
I 3/4	4 3/8	5 3/4	6 3/8	9 3/4	8 3/8	13 3/4	10 3/8	17 3/4	3/8	21 3/4	2 3/8
2	4 1/2	6	6 1/2	10	8 1/2	14	10 1/2	18	1/2	22	2 1/2
2 1/4	4 5/8	6 1/4	6 5/8	10 1/4	8 5/8	14 1/4	10 5/8	18 1/4	5/8	22 1/4	2 5/8
2 1/2	4 3/4	6 1/2	6 3/4	10 1/2	8 3/4	14 1/2	10 3/4	18 1/2	3/4	22 1/2	2 3/4
2 3/4	4 7/8	6 3/4	6 7/8	10 3/4	8 7/8	14 3/4	10 7/8	18 3/4	7/8	22 3/4	2 7/8
3	V	7	VII	11	IX	15	XI	19	I	23	III
3 1/4	5 1/8	7 1/4	7 1/8	11 1/4	9 1/8	15 1/4	11 1/8	19 1/4	I 1/8	23 1/4	3 1/8
3 1/2	5 1/4	7 1/2	7 1/4	11 1/2	9 1/4	15 1/2	11 1/4	19 1/2	I 1/4	23 1/2	3 1/4
3 3/4	5 3/8	7 3/4	7 3/8	11 3/4	9 3/8	15 3/4	11 3/8	19 3/4	I 3/8	23 3/4	3 3/8
4	5 1/2	8	7 1/2	12	9 1/2	16	11 1/2	20	I 1/2	24	3 1/2

In horologio, quod circulo horæ 7. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt in scholio propos. 22. demonstrauimus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 6. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	3 1/8	4 1/4	5 1/8	8 1/4	7 1/8	12 1/4	9 1/8	16 1/4	11 1/8	20 1/4	1 1/8
1/2	3 1/4	4 1/2	5 1/4	8 1/2	7 1/4	12 1/2	9 1/4	16 1/2	11 1/4	20 1/2	1 1/4
3/4	3 3/8	4 3/4	5 3/8	8 3/4	7 3/8	12 3/4	9 3/8	16 3/4	11 3/8	20 3/4	1 3/8
1	3 1/2	5	5 1/2	9	7 1/2	13	9 1/2	17	11 1/2	21	1 1/2
1 1/4	3 5/8	5 1/4	5 5/8	9 1/4	7 5/8	13 1/4	9 5/8	17 1/4	11 5/8	21 1/4	1 5/8
1 1/2	3 3/4	5 1/2	5 3/4	9 1/2	7 3/4	13 1/2	9 3/4	17 1/2	11 3/4	21 1/2	1 3/4
1 3/4	3 7/8	5 3/4	5 7/8	9 3/4	7 7/8	13 3/4	9 7/8	17 3/4	11 7/8	21 3/4	1 7/8
2	IIII	6	VI	10	VIII	14	X	18	XII	22	II
2 1/4	4 1/8	6 1/4	6 1/8	10 1/4	8 1/8	14 1/4	10 1/8	18 1/4	1/8	22 1/4	2 1/8
2 1/2	4 1/4	6 1/2	6 1/4	10 1/2	8 1/4	14 1/2	10 1/4	18 1/2	1/4	22 1/2	2 1/4
2 3/4	4 3/8	6 3/4	6 3/8	10 3/4	8 3/8	14 3/4	10 3/8	18 3/4	3/8	22 3/4	2 3/8
3	4 1/2	7	6 1/2	11	8 1/2	15	10 1/2	19	1/2	23	2 1/2
3 1/4	4 5/8	7 1/4	6 5/8	11 1/4	8 5/8	15 1/4	10 5/8	19 1/4	5/8	23 1/4	2 5/8
3 1/2	4 3/4	7 1/2	6 3/4	11 1/2	8 3/4	15 1/2	10 3/4	19 1/2	3/4	23 1/2	2 3/4
3 3/4	4 7/8	7 3/4	6 7/8	11 3/4	8 7/8	15 3/4	10 7/8	19 3/4	7/8	23 3/4	2 7/8
4	V	8	VII	12	IX	16	XI	20	I	24	III

In horologio, quod circulo horæ 10. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ, sunt parallelæ, vt patet ex scholio propos. 22.

Linea horæ 5. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte
1/4	2 5/8	4 1/4	4 5/8	8 1/4	6 5/8	12 1/4	8 5/8	16 1/4	10 5/8	20 1/4	5/8
1/2	2 3/4	4 1/2	4 3/4	8 1/2	6 3/4	12 1/2	8 3/4	16 1/2	10 3/4	20 1/2	3/4
3/4	2 7/8	4 3/4	4 7/8	8 3/4	6 7/8	12 3/4	8 7/8	16 3/4	10 7/8	20 3/4	7/8
1	III	5	V	9	VII	13	IX	17	XI	21	I
1 1/4	3 1/8	5 1/4	5 1/8	9 1/4	7 1/8	13 1/4	9 1/8	17 1/4	11 1/8	21 1/4	1 1/8
1 1/2	3 1/4	5 1/2	5 1/4	9 1/2	7 1/4	13 1/2	9 1/4	17 1/2	11 1/4	21 1/2	1 1/4
1 3/4	3 3/8	5 3/4	5 3/8	9 3/4	7 3/8	13 3/4	9 3/8	17 3/4	11 3/8	21 3/4	1 3/8
2	3 1/2	6	5 1/2	10	7 1/2	14	9 1/2	18	11 1/2	22	1 1/2
2 1/4	3 5/8	6 1/4	5 5/8	10 1/4	7 5/8	14 1/4	9 5/8	18 1/4	11 5/8	22 1/4	1 5/8
2 1/2	3 3/4	6 1/2	5 3/4	10 1/2	7 3/4	14 1/2	9 3/4	18 1/2	11 3/4	22 1/2	1 3/4
2 3/4	3 7/8	6 3/4	5 7/8	10 3/4	7 7/8	14 3/4	9 7/8	18 3/4	11 7/8	22 3/4	1 7/8
3	IIII	7	VI	11	VIII	15	X	19	XII	23	II
3 1/4	4 1/8	7 1/4	6 1/8	11 1/4	8 1/8	15 1/4	10 1/8	19 1/4	1/8	23 1/4	2 1/8
3 1/2	4 1/4	7 1/2	6 1/4	11 1/2	8 1/4	15 1/2	10 1/4	19 1/2	1/4	23 1/2	2 1/4
3 3/4	4 3/8	7 3/4	6 3/8	11 3/4	8 3/8	15 3/4	10 3/8	19 3/4	3/8	23 3/4	2 3/8
4	4 1/2	8	6 1/2	12	8 1/2	16	10 1/2	20	1/2	24	2 1/2

In horologio, quod circulo horæ 5. ab ortu vel occasu æquidistat, lineę quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, ex ijs, quæ in scholio propos. 22. ostendimus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 4. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte
1/4	2 1/8	4 1/4	4 1/8	8 1/4	6 1/8	12 1/4	8 1/8	16 1/4	10 1/8	20 1/4	1/8
1/2	2 1/4	4 1/2	4 1/4	8 1/2	6 1/4	12 1/2	8 1/4	16 1/2	10 1/4	20 1/2	1/4
3/4	2 3/8	4 3/4	4 3/8	8 5/4	6 3/8	12 3/4	8 3/8	16 3/4	10 3/8	20 3/4	3/8
I	2 1/2	5	4 1/2	9	6 1/2	13	8 1/2	17	10 1/2	21	1/2
I 1/4	2 5/8	5 1/4	4 5/8	9 1/4	6 5/8	13 1/4	8 5/8	17 1/4	10 5/8	21 1/4	5/8
I 1/2	2 3/4	5 1/2	4 3/4	9 1/2	6 3/4	13 1/2	8 3/4	17 1/2	10 3/4	21 1/2	3/4
I 3/4	2 7/8	5 3/4	4 7/8	9 3/4	6 7/8	13 3/4	8 7/8	17 3/4	10 7/8	21 3/4	7/8
2	III	6	V	10	VII	14	IX	18	XI	22	I
2 1/4	3 1/8	6 1/4	5 1/8	10 1/4	7 1/8	14 1/4	9 1/8	18 1/4	11 1/8	22 1/4	I 1/8
2 1/2	3 1/4	6 1/2	5 1/4	10 1/2	7 1/4	14 1/2	9 1/4	18 1/2	11 1/4	22 1/2	I 1/4
2 3/4	3 3/8	6 3/4	5 3/8	10 3/4	7 3/8	14 3/4	9 3/8	18 3/4	11 3/8	22 3/4	I 3/8
3	3 1/2	7	5 1/2	11	7 1/2	15	9 1/2	19	11 1/2	23	I 1/2
3 1/4	3 5/8	7 1/4	5 5/8	11 1/4	7 5/8	15 1/4	9 5/8	19 1/4	11 5/8	23 1/4	I 5/8
3 1/2	3 3/4	7 1/2	5 3/4	11 1/2	7 3/4	15 1/2	9 3/4	19 1/2	11 3/4	23 1/2	I 3/4
3 3/4	3 7/8	7 3/4	5 7/8	11 3/4	7 7/8	15 3/4	9 7/8	19 3/4	11 7/8	23 3/4	I 7/8
4	IIII	8	VI	12	VIII	16	X	20	XII	24	II

In horologio, quod circulo horæ 4. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ parallelæ sunt, ex scholio propos. 22.

Linea horæ 3. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte
1/4	I 3/8	4 1/4	3 5/8	8 1/4	5 5/8	12 1/4	7 5/8	16 1/4	9 5/8	20 1/4	11 5/8
1/2	I 3/4	4 1/2	3 3/4	8 1/2	5 3/4	12 1/2	7 3/4	16 1/2	9 3/4	20 1/2	11 3/4
3/4	I 7/8	4 3/4	3 7/8	8 3/4	5 7/8	12 3/4	7 7/8	16 3/4	9 7/8	20 3/4	11 7/8
I	II	5	IIII	9	VI	13	VIII	17	X	21	XII
I 1/4	2 1/8	5 1/4	4 1/8	9 1/4	6 1/8	13 1/4	8 1/8	17 1/4	10 1/8	21 1/4	1/8
I 1/2	2 1/4	5 1/2	4 1/4	9 1/2	6 1/4	13 1/2	8 1/4	17 1/2	10 1/4	21 1/2	1/4
I 3/4	2 3/8	5 3/4	4 3/8	9 3/4	6 3/8	13 3/4	8 3/8	17 3/4	10 3/8	21 3/4	3/8
2	2 1/2	6	4 1/2	10	6 1/2	14	8 1/2	18	10 1/2	22	1/2
2 1/4	2 5/8	6 1/4	4 5/8	10 1/4	6 5/8	14 1/4	8 5/8	18 1/4	10 5/8	22 1/4	5/8
2 1/2	2 3/4	6 1/2	4 3/4	10 1/2	6 3/4	14 1/2	8 3/4	18 1/2	10 3/4	22 1/2	3/4
2 3/4	2 7/8	6 3/4	4 7/8	10 3/4	6 7/8	14 3/4	8 7/8	18 1/4	10 7/8	22 3/4	7/8
3	III	7	V	11	VII	15	IX	19	XI	23	I
3 1/4	3 1/8	7 1/4	5 1/8	11 1/4	7 1/8	15 1/4	9 1/8	19 1/4	11 1/8	23 1/4	I 1/8
3 1/2	3 1/4	7 1/2	5 1/4	11 1/2	7 1/4	15 1/2	9 1/4	19 1/2	11 1/4	23 1/2	I 1/4
3 3/4	3 3/8	7 3/4	5 3/8	11 3/4	7 3/8	15 3/4	9 3/8	19 3/4	11 3/8	23 3/4	I 3/8
4	3 1/2	8	5 1/2	12	7 1/2	16	9 1/2	20	11 1/2	24	I 1/2

In horologio, quod circulo horæ 3. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, ex scholio propos. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 2. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte
1/4	I 1/8	4 1/4	3 1/8	8 1/4	5 1/8	12 1/4	7 1/8	16 1/4	9 1/8	20 1/4	11 1/8
1/2	I 1/4	4 1/2	3 1/4	8 1/2	5 1/4	12 1/2	7 1/4	16 1/2	9 1/4	20 1/2	11 1/4
3/4	I 3/8	4 3/4	3 3/8	8 3/4	5 3/8	12 3/4	7 3/8	16 3/4	9 3/8	20 3/4	11 3/8
I	I 1/2	5	3 1/2	9	5 1/2	13	7 1/2	17	9 1/2	21	11 1/2
I 1/4	I 5/8	5 1/4	3 5/8	9 1/4	5 5/8	13 1/4	7 5/8	17 1/4	9 5/8	21 1/4	11 5/8
I 1/2	I 3/4	5 1/2	3 3/4	9 1/2	5 3/4	13 1/2	7 3/4	17 1/2	9 3/4	21 1/2	11 3/4
I 3/4	I 7/8	5 3/4	3 7/8	9 3/4	5 7/8	13 3/4	7 7/8	17 3/4	9 7/8	21 3/4	11 7/8
2	II	6	IIII	10	VI	14	VIII	18	X	22	XII
2 1/4	2 1/8	6 1/4	4 1/8	10 1/4	6 1/8	14 1/4	8 1/8	18 1/4	10 1/8	22 1/4	12 1/8
2 1/2	2 1/4	6 1/2	4 1/4	10 1/2	6 1/4	14 1/2	8 1/4	18 1/2	10 1/4	22 1/2	12 1/4
2 3/4	2 3/8	6 3/4	4 3/8	10 3/4	6 3/8	14 3/4	8 3/8	18 3/4	10 3/8	22 3/4	12 3/8
3	2 1/2	7	4 1/2	11	6 1/2	15	8 1/2	19	10 1/2	23	12 1/2
3 1/4	2 5/8	7 1/4	4 5/8	11 1/4	6 5/8	15 1/4	8 5/8	19 1/4	10 5/8	23 1/4	12 5/8
3 1/2	2 3/4	7 1/2	4 3/4	11 1/2	6 3/4	15 1/2	8 3/4	19 1/2	10 3/4	23 1/2	I 3/4
3 3/4	2 7/8	7 3/4	4 7/8	11 3/4	6 7/8	15 3/4	8 7/8	19 3/4	10 7/8	23 3/4	I 7/8
4	III	8	V	12	VII	16	IX	20	XI	24	I

In horologio, quod circulo horæ 2. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. patet.

Linea horæ 1. ab ortu vel occasu.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ à meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ a meridie vel media nocte
1/4	5/8	4 1/4	2 5/8	8 1/4	4 5/8	12 1/4	6 5/8	16 1/4	8 5/8	20 1/4	10 5/8
1/2	3/4	4 1/2	2 3/4	8 1/2	4 3/4	12 1/2	6 3/4	16 1/2	8 3/4	20 1/2	10 3/4
3/4	7/8	4 3/4	2 7/8	8 3/4	4 7/8	12 3/4	6 7/8	16 3/4	8 7/8	20 3/4	10 7/8
I	I	5	III	9	V	13	VII	17	IX	21	XI
I 1/4	I 1/8	5 1/4	3 1/8	9 1/4	5 1/8	13 1/4	7 1/8	17 1/4	9 1/8	21 1/4	11 1/8
I 1/2	I 1/4	5 1/2	3 1/4	9 1/2	5 1/4	13 1/2	7 1/4	17 1/2	9 1/4	21 1/2	11 1/4
I 3/4	I 3/8	5 3/4	3 3/8	9 3/4	5 3/8	13 3/4	7 3/8	17 3/4	9 3/8	21 3/4	11 3/8
2	I 1/2	6	3 1/2	10	5 1/2	14	7 1/2	18	9 1/2	22	11 1/2
2 1/4	I 5/8	6 1/4	3 5/8	10 1/4	5 5/8	14 1/4	7 5/8	18 1/4	9 5/8	22 1/4	11 5/8
2 1/2	I 3/4	6 1/2	3 3/4	10 1/2	5 3/4	14 1/2	7 3/4	18 1/2	9 3/4	22 1/2	11 3/4
2 3/4	I 7/8	6 3/4	3 7/8	10 3/4	5 7/8	14 3/4	7 7/8	18 3/4	9 7/8	22 3/4	11 7/8
3	II	7	IIII	11	VI	15	VIII	19	X	23	XII
3 1/4	2 1/8	7 1/4	4 1/8	11 1/4	6 1/8	15 1/4	8 1/8	19 1/4	10 1/8	23 1/4	1/8
3 1/2	2 1/4	7 1/2	4 1/4	11 1/2	6 1/4	15 1/2	8 1/4	19 1/2	10 1/4	23 1/2	1/4
3 3/4	2 3/8	7 3/4	4 3/8	11 3/4	6 3/8	15 3/4	8 3/8	19 3/4	10 3/8	23 3/4	1/8
4	2 1/2	8	4 1/2	12	6 1/2	16	8 1/2	20	10 1/2	24	1/2

In horologio, quod circulo horæ 1. ab ortu vel occasu æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt in scholio propos. 22. demonstratum est à nobis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 11. *à meridie vel media nocte.*

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	21 3/4	4 1/4	17 3/4	8 1/4	13 3/4	12 1/4	9 3/4	16 1/4	5 3/4	20 1/4	1 3/4
1/2	21 1/2	4 1/2	17 1/2	8 1/2	13 1/2	12 1/2	9 1/2	16 1/2	5 1/2	20 1/2	1 1/2
3/4	21 1/4	4 3/4	1 1/4	8 3/4	13 1/4	12 3/4	9 1/4	16 3/4	5 1/4	20 3/4	1 1/4
1	21	5	17	9	13	13	9	17	5	21	1
1 1/4	20 3/4	5 1/4	16 3/4	9 1/4	12 3/4	13 1/4	8 3/4	17 1/4	4 3/4	21 1/4	3/4
1 1/2	20 1/2	5 1/2	16 1/2	9 1/2	12 1/2	13 1/2	8 1/2	17 1/2	4 1/2	21 1/2	1/2
1 3/4	20 1/4	5 3/4	1 1/4	9 3/4	12 1/4	13 3/4	8 1/4	17 3/4	4 1/4	21 3/4	1/4
2	20	6	16	10	12	14	8	18	4	22	24
2 1/4	19 3/4	6 1/4	15 3/4	10 1/4	11 3/4	14 1/4	7 3/4	18 1/4	3 3/4	22 1/4	23 3/4
2 1/2	19 1/2	6 1/2	15 1/2	10 1/2	11 1/2	14 1/2	7 1/2	18 1/2	3 1/2	22 1/2	23 1/2
2 3/4	19 1/4	6 3/4	15 1/4	10 3/4	11 1/4	14 3/4	7 1/4	18 3/4	3 1/4	22 3/4	23 1/4
3	19	7	15	11	11	15	7	19	3	23	23
3 1/4	18 3/4	7 1/4	14 3/4	11 1/4	10 3/4	15 1/4	6 3/4	19 1/4	2 3/4	23 1/4	22 3/4
3 1/2	18 1/2	7 1/2	14 1/2	11 1/2	10 1/2	15 1/2	6 1/2	19 1/2	2 1/2	23 1/2	22 1/2
3 3/4	18 1/4	7 3/4	14 1/4	11 3/4	10 1/4	15 3/4	6 1/4	19 3/4	2 1/4	23 3/4	22 1/4
4	18	8	14	12	10	16	6	20	2	24	22

In horologio, quod circulo horæ 11. *à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumuis duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt constat ex scholio propos.* 22.

Linea horæ 10. *à meridie vel media nocte.*

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	19 3/4	4 1/4	15 3/4	8 1/4	11 3/4	12 1/4	7 3/4	16 1/4	3 3/4	20 1/4	23 3/4
1/2	19 1/2	4 1/2	15 1/2	8 1/2	11 1/2	12 1/2	7 1/2	16 1/2	3 1/2	20 1/2	23 1/2
3/4	19 1/4	4 3/4	15 1/4	8 3/4	11 1/4	12 3/4	7 1/4	16 3/4	3 1/4	20 3/4	23 1/4
1	19	5	15	9	11	13	7	17	3	21	23
1 1/4	18 3/4	5 1/4	14 3/4	9 1/4	10 3/4	13 1/4	6 3/4	17 1/4	2 3/4	21 1/4	22 3/4
1 1/2	18 1/2	5 1/2	14 1/2	9 1/2	10 1/2	13 1/2	6 1/2	17 1/2	2 1/2	21 1/2	22 1/2
1 3/4	18 1/4	5 3/4	14 1/4	9 3/4	10 1/4	13 3/4	6 1/4	17 3/4	2 1/4	21 3/4	22 1/4
2	18	6	14	10	10	14	6	18	2	22	22
2 1/4	17 3/4	6 1/4	13 3/4	10 1/4	9 3/4	14 1/4	5 3/4	18 1/4	1 3/4	22 1/4	21 3/4
2 1/2	17 1/2	6 1/2	13 1/2	10 1/2	9 1/2	14 1/2	5 1/2	18 1/2	1 1/2	22 1/2	21 1/2
2 3/4	17 1/4	6 3/4	13 1/4	10 3/4	9 1/4	14 3/4	5 1/4	18 3/4	1 1/4	22 3/4	21 1/4
3	17	7	13	11	9	15	5	19	1	23	21
3 1/4	16 3/4	7 1/4	12 3/4	11 1/4	8 3/4	15 1/4	4 3/4	19 1/4	3/4	23 1/4	20 3/4
3 1/2	16 1/2	7 1/2	12 1/2	11 1/2	8 1/2	15 1/2	4 1/2	19 1/2	1/2	23 1/2	20 1/2
3 3/4	16 1/4	7 3/4	12 1/4	11 3/4	8 1/4	15 3/4	4 1/4	19 3/4	1/4	23 3/4	20 1/4
4	16	8	12	12	8	16	4	20	24	24	20

In horologio, quod circulo horæ 10. *à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt perspicuum est ex scholio propos.* 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 9. a meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	17 3/4	4 1/4	13 3/4	8 1/4	9 3/4	12 1/4	5 3/4	16 1/4	1 3/4	20 1/4	21 3/4
1/2	17 1/2	4 1/2	13 1/2	8 1/2	9 1/2	12 1/2	5 1/2	16 1/2	1 1/2	20 1/2	21 1/2
3/4	17 1/4	4 3/4	13 1/4	8 3/4	9 1/4	12 3/4	5 1/4	16 3/4	1 1/4	20 3/4	21 1/4
1	17	5	13	9	9	13	5	17	1	21	21
1 1/4	16 3/4	5 1/4	12 3/4	9 1/4	8 3/4	13 1/4	4 3/4	17 1/4	3/4	21 1/4	20 3/4
1 1/2	16 1/2	5 1/2	12 1/2	9 1/2	8 1/2	13 1/2	4 1/2	17 1/2	1/2	21 1/2	20 1/2
1 3/4	16 1/4	5 3/4	12 1/4	9 3/4	8 1/4	13 3/4	4 1/4	17 3/4	1/4	21 3/4	20 1/4
2	16	6	12	10	8	14	4	18	24	22	20
2 1/4	15 3/4	6 1/4	11 3/4	10 1/4	7 3/4	14 1/4	3 3/4	18 1/4	23 3/4	22 1/4	19 3/4
2 1/2	15 1/2	6 1/2	11 1/2	10 1/2	7 1/2	14 1/2	3 1/2	18 1/2	23 1/2	22 1/2	19 1/2
2 3/4	15 1/4	6 3/4	11 1/4	10 3/4	7 1/4	14 3/4	3 1/4	18 3/4	23 1/4	22 3/4	19 1/4
3	15	7	11	11	7	15	3	19	23	23	19
3 1/4	14 3/4	7 1/4	10 3/4	11 1/4	6 3/4	15 1/4	2 3/4	19 1/4	22 3/4	23 1/4	18 3/4
3 1/2	14 1/2	7 1/2	10 1/2	11 1/2	6 1/2	15 1/2	2 1/2	19 1/2	22 1/2	23 1/2	18 1/2
3 3/4	14 1/4	7 3/4	10 1/4	11 3/4	6 1/4	15 3/4	2 1/4	19 3/4	22 1/4	23 3/4	18 1/4
4	14	8	10	12	6	16	2	20	22	24	18

In horologio, quod circulo horæ 9. à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, ex scholio propos. 22.

Linea horæ 8. à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	15 3/4	4 1/4	11 3/4	8 1/4	7 3/4	12 1/4	3 3/4	16 1/4	23 3/4	20 1/4	19 3/4
1/2	15 1/2	4 1/2	11 1/2	8 1/2	7 1/2	12 1/2	3 1/2	16 1/2	23 1/2	20 1/2	19 1/2
3/4	15 1/4	4 3/4	11 1/4	8 3/4	7 1/4	12 3/4	3 1/4	16 3/4	23 1/4	20 3/4	19 1/4
1	15	5	11	9	7	13	3	17	23	21	19
1 1/4	14 3/4	5 1/4	10 3/4	9 1/4	6 3/4	13 1/4	2 3/4	17 1/4	22 3/4	21 1/4	18 3/4
1 1/2	14 1/2	5 1/2	10 1/2	9 1/2	6 1/2	13 1/2	2 1/2	17 1/2	22 1/2	21 1/2	18 1/2
1 3/4	14 1/4	5 3/4	10 1/4	9 3/4	6 1/4	13 3/4	2 1/4	17 3/4	22 1/4	21 3/4	18 1/4
2	14	6	10	10	6	14	2	18	22	22	18
2 1/4	13 3/4	6 1/4	9 3/4	10 1/4	5 3/4	14 1/4	1 3/4	18 1/4	21 3/4	22 1/4	17 3/4
2 1/2	13 1/2	6 1/2	9 1/2	10 1/2	5 1/2	14 1/2	1 1/2	18 1/2	21 1/2	22 1/2	17 1/2
2 3/4	13 1/4	6 3/4	9 1/4	10 3/4	5 1/4	14 3/4	1 1/4	18 3/4	21 1/4	22 3/4	17 1/4
3	13	7	9	11	5	15	1	19	21	23	17
3 1/4	12 3/4	7 1/4	8 3/4	11 1/4	4 3/4	15 1/4	3/4	19 1/4	20 3/4	23 1/4	16 3/4
3 1/2	12 1/2	7 1/2	8 1/2	11 1/2	4 1/2	15 1/2	1/2	19 1/2	20 1/2	23 1/2	16 1/2
3 3/4	12 1/4	7 3/4	8 1/4	11 3/4	4 1/4	15 3/4	1/4	19 3/4	20 1/4	23 3/4	16 1/4
4	12	8	8	12	4	16	24	20	20	24	16

In horologio, quod circulo horæ 8. à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumcunque duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt constat ex scholio propos. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ 7. à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	13 3/4	4 1/4	9 3/4	8 1/4	5 3/4	12 1/4	1 3/4	16 1/4	21 3/4	20 1/4	17 3/4
1/2	13 1/2	4 1/2	9 1/2	8 1/2	5 1/2	12 1/2	1 1/2	16 1/2	21 1/2	20 1/2	17 1/2
3/4	13 1/4	4 3/4	9 1/4	8 3/4	5 1/4	12 3/4	1 1/4	16 3/4	21 1/4	20 3/4	17 1/4
1	13	5	9	9	5	13	1	17	21	21	17
1 1/4	12 3/4	5 1/4	8 3/4	9 1/4	4 3/4	13 1/4	3/4	17 1/4	20 3/4	21 1/4	16 3/4
1 1/2	12 1/2	5 1/2	8 1/2	9 1/2	4 1/2	13 1/2	1/2	17 1/2	20 1/2	21 1/2	16 1/2
1 3/4	12 1/4	5 3/4	8 1/4	9 3/4	4 1/4	13 3/4	1/4	17 3/4	20 1/4	21 3/4	16 1/4
2	12	6	8	10	4	14	24	18	20	22	16
2 1/4	11 3/4	6 1/4	7 3/4	10 1/4	3 3/4	14 1/4	23 3/4	18 1/4	19 3/4	22 1/4	15 3/4
2 1/2	11 1/2	6 1/2	7 1/2	10 1/2	3 1/2	14 1/2	23 1/2	18 1/2	19 1/2	22 1/2	15 1/2
2 3/4	11 1/4	6 3/4	7 1/4	10 3/4	3 1/4	14 3/4	23 1/4	18 3/4	19 1/4	22 3/4	15 1/4
3	11	7	7	11	3	15	23	19	19	23	15
3 1/4	10 3/4	7 1/4	6 3/4	11 1/4	2 3/4	15 1/4	22 3/4	19 1/4	18 3/4	23 1/4	14 3/4
3 1/2	10 1/2	7 1/2	6 1/2	11 1/2	2 1/2	15 1/2	22 1/2	19 1/2	18 1/2	23 1/2	14 1/2
3 3/4	10 1/4	7 3/4	6 1/4	11 3/4	2 1/4	15 3/4	22 1/4	19 3/4	18 1/4	23 3/4	14 1/4
4	10	8	6	12	2	16	22	20	18	24	14

In horologio, quod circulo horæ 7. à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. liquido constat.

Linea horæ 5. à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	9 3/4	4 1/4	5 3/4	8 1/4	1 3/4	12 1/4	21 3/4	16 1/4	17 3/4	20 1/4	13 3/4
1/2	9 1/2	4 1/2	5 1/2	8 1/2	1 1/2	12 1/2	21 1/2	16 1/2	17 1/2	20 1/2	13 1/2
3/4	9 1/4	4 3/4	5 1/4	8 3/4	1 1/4	12 3/4	21 1/4	16 3/4	17 1/4	20 3/4	13 1/4
1	9	5	5	9	1	13	21	17	17	21	13
1 1/4	8 3/4	5 1/4	4 3/4	9 1/4	3/4	13 1/4	20 3/4	17 1/4	16 3/4	21 1/4	12 3/4
1 1/2	8 1/2	5 1/2	4 1/2	9 1/2	1/2	13 1/2	20 1/2	17 1/2	16 1/2	21 1/2	12 1/2
1 3/4	8 1/4	5 3/4	4 1/4	9 3/4	1/4	13 3/4	20 1/4	17 3/4	16 1/4	21 3/4	12 1/4
2	8	6	4	10	24	14	20	18	16	22	12
2 1/4	7 3/4	6 1/4	3 3/4	10 1/4	23 3/4	14 1/4	19 3/4	18 1/4	15 3/4	22 1/4	11 3/4
2 1/2	7 1/2	6 1/2	3 1/2	10 1/2	23 1/2	14 1/2	19 1/2	18 1/2	15 1/2	22 1/2	11 1/2
2 3/4	7 1/4	6 3/4	3 1/4	10 3/4	23 1/4	14 3/4	19 1/4	18 3/4	15 1/4	22 3/4	11 1/4
3	7	7	3	11	23	15	19	19	15	23	11
3 1/4	6 3/4	7 1/4	2 3/4	11 1/4	22 3/4	15 1/4	18 3/4	19 1/4	14 3/4	23 1/4	10 3/4
3 1/2	6 1/2	7 1/2	2 1/2	11 1/2	22 1/2	15 1/2	18 1/2	19 1/2	14 1/2	23 1/2	10 1/2
3 3/4	6 1/4	7 3/4	2 1/4	11 3/4	22 1/4	15 3/4	18 1/4	19 3/4	14 1/4	23 3/4	10 1/4
4	6	8	2	12	22	16	18	20	14	24	10

In horologio, quod circulo horæ tertiæ à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt patet ex scholio propos. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ quartæ a meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	7 3/4	4 1/4	3 3/4	8 1/4	23 3/4	12 1/4	19 3/4	16 1/4	15 3/4	20 1/4	11 3/4
1/2	7 1/2	4 1/2	3 1/2	8 1/2	23 1/2	12 1/2	19 1/2	16 1/2	15 1/2	20 1/2	11 1/2
3/4	7 1/4	4 3/4	3 1/4	8 3/4	23 1/4	12 3/4	19 1/4	16 3/4	15 1/4	20 3/4	11 1/4
1	7	5	3	9	23	13	19	17	15	21	11
1 1/4	6 3/4	5 1/4	2 3/4	9 1/4	22 3/4	13 1/4	18 3/4	17 1/4	14 3/4	21 1/4	10 3/4
1 1/2	6 1/2	5 1/2	2 1/2	9 1/2	22 1/2	13 1/2	18 1/2	17 1/2	14 1/2	21 1/2	10 1/2
1 3/4	6 1/4	5 3/4	2 1/4	9 3/4	22 1/4	13 3/4	18 1/4	17 3/4	14 1/4	21 3/4	10 1/4
2	6	6	2	10	22	14	18	18	14	22	10
2 1/4	5 3/4	6 1/4	1 3/4	10 1/4	21 3/4	14 1/4	17 3/4	18 1/4	13 3/4	22 1/4	9 3/4
2 1/2	5 1/2	6 1/2	1 1/2	10 1/2	21 1/2	14 1/2	17 1/2	18 1/2	13 1/2	22 1/2	9 1/2
2 3/4	5 1/4	6 3/4	1 1/4	10 3/4	21 1/4	14 3/4	17 1/4	18 3/4	13 1/4	22 3/4	9 1/4
3	5	7	1	11	21	15	17	19	13	23	9
3 1/4	4 3/4	7 1/4	3/4	11 1/4	20 3/4	15 1/4	16 3/4	19 1/4	12 3/4	23 1/4	8 3/4
3 1/2	4 1/2	7 1/2	1/2	11 1/2	20 1/2	15 1/2	16 1/2	19 1/2	12 1/2	23 1/2	8 1/2
3 3/4	4 1/4	7 3/4	1/4	11 3/4	20 1/4	15 3/4	16 1/4	19 3/4	12 1/4	23 3/4	8 1/4
4	4	8	24	12	20	16	16	20	12	24	8

In horologio, quod circulo hat æ quartæ à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. manifeste colligitur.

Linea horæ tertiæ à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	5 3/4	4 1/4	1 3/4	8 1/4	21 3/4	12 1/4	17 3/4	16 1/4	13 3/4	20 1/4	9 3/4
1/2	5 1/2	4 1/2	1 1/2	8 1/2	21 1/2	12 1/2	17 1/2	16 1/2	13 1/2	20 1/2	9 1/2
3/4	5 1/4	4 3/4	1 1/4	8 3/4	21 1/4	12 3/4	17 1/4	16 3/4	13 1/4	20 3/4	9 1/4
1	5	5	1	9	21	13	17	17	13	21	9
1 1/4	4 3/4	5 1/4	3/4	9 1/4	20 3/4	13 1/4	16 3/4	17 1/4	12 3/4	21 1/4	8 3/4
1 1/2	4 1/2	5 1/2	1/2	9 1/2	20 1/2	13 1/2	16 1/2	17 1/2	12 1/2	21 1/2	8 1/2
1 3/4	4 1/4	5 3/4	1/4	9 3/4	20 1/4	13 3/4	16 1/4	17 3/4	12 1/4	21 3/4	8 1/4
2	4	6	24	10	20	14	16	18	12	22	8
2 1/4	3 3/4	6 1/4	23 3/4	10 1/4	19 3/4	14 1/4	15 3/4	18 1/4	11 3/4	22 1/4	7 3/4
2 1/2	3 1/2	6 1/2	23 1/2	10 1/2	19 1/2	14 1/2	15 1/2	18 1/2	11 1/2	22 1/2	7 1/2
2 3/4	3 1/4	6 3/4	23 1/4	10 3/4	19 1/4	14 3/4	15 1/4	18 3/4	11 1/4	22 3/4	7 1/4
3	3	7	023	11	19	15	15	19	11	23	7
3 1/4	2 3/4	7 1/4	22 3/4	11 1/4	18 3/4	15 1/4	14 3/4	19 1/4	10 3/4	23 1/4	6 3/4
3 1/2	2 1/2	7 1/2	22 1/2	11 1/2	18 1/2	15 1/2	14 1/2	19 1/2	10 1/2	23 1/2	6 1/2
3 3/4	2 1/4	7 3/4	22 1/4	11 3/4	18 1/4	15 3/4	14 1/4	19 3/4	10 1/4	23 3/4	6 1/4
4	2	8	22	12	18	16	14	20	10	24	6

In horologio, quod circulo horæ tertiæ à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex scholio propos. 22. patet.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Linea horæ secundæ à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	3 3/4	4 1/4	23 3/4	8 1/4	19 3/4	12 1/4	15 3/4	16 1/4	11 3/4	20 1/4	7 3/4
1/2	3 1/2	4 1/2	23 1/2	8 1/2	19 1/2	12 1/2	15 1/2	16 1/2	11 1/2	20 1/2	7 1/2
3/4	3 1/4	4 3/4	23 1/4	8 3/4	19 1/4	12 3/4	15 1/4	16 3/4	11 1/4	20 3/4	7 1/4
1	3	5	23	9	19	13	15	17	11	21	7
1 1/4	2 3/4	5 1/4	22 3/4	9 1/4	18 3/4	13 1/4	14 3/4	17 1/4	10 3/4	21 1/4	6 3/4
1 1/2	2 1/2	5 1/2	22 1/2	9 1/2	18 1/2	13 1/2	14 1/2	17 1/2	10 1/2	21 1/2	6 1/2
1 3/4	2 1/4	5 3/4	22 1/4	9 3/4	18 1/4	13 3/4	14 1/4	17 3/4	10 1/4	21 3/4	6 1/4
2	2	6	22	10	18	14	14	18	10	22	6
2 1/4	1 3/4	6 1/4	21 3/4	10 1/4	17 3/4	14 1/4	13 3/4	18 1/4	9 3/4	22 1/4	5 3/4
2 1/2	1 1/2	6 1/2	21 1/2	10 1/2	17 1/2	14 1/2	13 1/2	18 1/2	9 1/2	22 1/2	5 1/2
2 3/4	1 1/4	6 3/4	21 1/4	10 3/4	17 1/4	14 3/4	13 1/4	18 3/4	9 1/4	22 3/4	5 1/4
3	1	7	21	11	17	15	13	19	9	23	5
3 1/4	3/4	7 1/4	20 3/4	11 1/4	16 3/4	15 1/4	12 3/4	19 1/4	8 3/4	23 1/4	4 3/4
3 1/2	1/2	7 1/2	20 1/2	11 1/2	16 1/2	15 1/2	12 1/2	19 1/2	8 1/2	23 1/2	4 1/2
3 3/4	1/4	7 3/4	20 1/4	11 3/4	16 1/4	15 3/4	12 1/4	19 3/4	8 1/4	23 3/4	4 1/4
4	24	8	20	12	16	16	12	20	8	24	4

In horologio, quod circulo horæ secundæ à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumlibet duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, ex scholio propos. 22.

Linea horæ primæ à meridie vel media nocte.

Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.	Horæ ab ortu vel occasu.
1/4	1 1/4	4 1/4	21 3/4	8 1/4	17 3/4	12 1/4	13 3/4	16 1/4	9 3/4	20 1/4	5 3/4
1/2	1 1/2	4 1/2	21 1/2	8 1/2	17 1/2	12 1/2	13 1/2	16 1/2	9 1/2	20 1/2	5 1/2
3/4	1 1/4	4 3/4	21 1/4	8 3/4	17 1/4	12 3/4	13 1/4	16 3/4	9 1/4	20 3/4	5 1/4
1	1	5	21	9	17	13	13	17	9	21	5
1 1/4	3/4	5 1/4	20 3/4	9 1/4	16 3/4	13 1/4	12 3/4	17 1/4	8 3/4	21 1/4	4 3/4
1 1/2	1/2	5 1/2	20 1/2	9 1/2	16 1/2	13 1/2	12 1/2	17 1/2	8 1/2	21 1/2	4 1/2
1 3/4	1/4	5 3/4	20 1/4	9 3/4	16 1/4	13 3/4	12 1/4	17 3/4	8 1/4	21 3/4	4 1/4
2	24	6	20	10	16	14	12	18	8	22	4
2 1/4	23 3/4	6 1/4	19 3/4	10 1/4	15 3/4	14 1/4	11 3/4	18 1/4	7 3/4	22 1/4	3 3/4
2 1/2	23 1/2	6 1/2	19 1/2	10 1/2	15 1/2	14 1/2	11 1/2	18 1/2	7 1/2	22 1/2	3 1/2
2 3/4	23 1/4	6 3/4	19 1/4	10 3/4	15 1/4	14 3/4	11 1/4	18 3/4	7 1/4	22 3/4	3 1/4
3	23	7	19	11	15	15	11	19	7	23	3
3 1/4	22 3/4	7 1/4	18 3/4	11 1/4	14 3/4	15 1/4	10 3/4	19 1/4	6 3/4	23 1/4	2 3/4
3 1/2	22 1/2	7 1/2	18 1/2	11 1/2	14 1/2	15 1/2	10 1/2	19 1/2	6 1/2	23 1/2	2 1/2
3 3/4	22 1/4	7 3/4	18 1/4	11 3/4	14 1/4	15 3/4	10 1/4	19 3/4	6 1/4	23 3/4	2 1/4
4	22	8	18	12	14	16	10	20	6	24	2

In horologio, quod circulo horæ primæ à meridie vel media nocte æquidistat, lineæ quarumcunque duarum horarum huius tabulæ sunt parallelæ, vt ex ijs; quæ à nobis in scholio propos. vigesimæ secundæ sunt demonstrata, colligitur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

THEOREMA 19. PROPOSITIO 21.

LINEAE omnium horarum à meridie vel media nocte in quocunque horologio, cuius planum axem mundi secat, se mutuo intersecant in illo puncto axis, in quo horologii plano ipse axis occurrit.

CVM enim omnes circuli horas à meridie vel media nocte monstrantes incedant per mundi polos, ex propos. 9. huius lib. vbi se mutuo eorum circunferentiæ intersecant, erit axis mundi eorum planorum communis sectio. In quo igitur puncto occurrit axis plano horologii, in eodem coibunt, per propos. 18. huius lib. omnium illorum, & plani horologii communes sectiones, hoc est, lineæ horariæ à meridie vel media nocte. Quapropter lineæ omnium horarum à meridie, vel media nocte, &c. Quod erat demonstrandum.

Omnes lineæ horarũ à mer. vel med. noc. in quocunque horologio axẽ mundi secante se mutuo intersecant in illo puncto axis, in quo axis plano horologii occurrit.

COROLLARIVM.

ITAQVE in horologio Aequinoctiali, & Horizontali, Verticaliq; quocunq; sphæræ obliquæ secant se mutuo lineæ oẽs horariæ à meridie vel media nocte in uno eodemq; axis pũcto, in quo nimirũ axis ipse planis dictorum horologiorum occurrit: quia plana horum horologiorum secant axem, quemadmodum & circuli maximi, quibus ipsa æquidistant, videlicet Aequator, Horizon, Verticalisq; sphærę obliquæ cuiusuis eundem intersecant, vt manifestum est. Excipe tamen Verticale horologium illius sphęræ obliquæ, in qua vertex est polus mundi. Ibi enim Verticalis circulus per mundi polos, & axem incedit, atque adeò axem non secat. Igitur neque planum horologii ei æquidistans eundem secare potest.

DENIQVE, vt vno verbo omnia comprehendamus, lineæ horarię à meridie vel media nocte omnes in horologio quolibet, cuius planum non æquidistat alicui circulo per polos mundi transeunti, vel axi mundi, (cuiusmodi sunt ferè omnia horologia declinantia, & inclinata,) secant axem mundi in vno eodemq; puncto, in quo scilicet axis ipse plano horologij occurrit: quia horologium eiusmodi quodcunque axem mundi secat, cum circulus maximus, cui æquidistat, non per polos mundi ponatur transire.

APPELLATVR autem punctum illud, in quo axis mundi plano horologii occurrit, centrum horologii.

Lineæ horarũ à mer. vel med. noc. in horologio Aequinoctiali, Horizontali, Verticaliq; sphærę obliquę, conueniunt omnes in eo puncto, in quo axis mundi planum horologij secat, excepto Verticali horologio illius sphærę obliquæ, vbi polus est in vertice capitis.

In omni horologio, quod æquidistat circulo maximo per polos mũdi nõ ducto, lineæ horarum a mer. vel med. noc se mutuo intersecant in vno eodemq; puncto, in quo nimirũ axis mundi horologio occurrit.

Centrum horologii quid.

SCHOLIVM.

PARI ratione, lineæ quælibet horariæ tam à meridie vel media nocte, quàm ab ortu vel occasu, quarum circuli horarij eandem habent communem sectionem, in quouis horologio, cuius planum communi illi sectioni non æquidistat, sed ipsam secat, quamuis communis illa sectio non sit axis mundi, se mutuo secant in illo puncto communis sectionis, in quo ipsa plano horologij occurrit. Eadem enim prorsus est demonstratio, ex propos. 18. huius lib. desumpta. Huiusmodi sunt ternæ quælibet horæ positæ in tabula propos. 19. huius lib. vnà cum linea æquinoctiali; nec non & binæ quæuis in tabulis triginta sex præcedentis propos. positæ, vnà cum hora, quæ in titulo cuiusque tabulæ descripta est.

Quæniam horæ ab ortu vel occ. & à mer. vel med. noc. in quouis horologio parallelæ sint.

Quælibet horæ in tabulis præcedentium duarum propos. descriptæ, vna cũ hora, vel linea, quæ in titulo tabulæ est posita, se mutuo secant in vno pũcto.

THEOREMA 20. PROPOSITIO 22.

LINEAE omnium horarum à meridie vel media nocte in quocunque horologio, cuius planum circulo cuipiam per polos mundi descripto, vel axi mundi æquidistat, sunt parallelæ.

NAM cum omnes circuli horarii à meridie vel media nocte describantur, ex propos. 9. huius lib. per polos mundi, vbi eorum circunferentiæ mutuo se intersecant, erit axis mundi communis eorum planorum sectio. Quare, si planum horologii ipsos circulos horarios secans æquidistet alicui circulo per polos mundi, atque adeo per axem, communem eorum sectionem, ducto, vel ipsi axi, erunt per propos. 18. huius lib. illorum omnium circulorum, & plani horologii ipsos secantis, communes sectiones, hoc est, lineæ horariæ à meridie vel media nocte, parallelæ. Quo circa lineæ omnium horarum à meridie, vel media nocte, &c. Quod demonstrandum erat.

Lineæ horarũ à mer. vel med. noc. in horologio æquidistat circulo maximo p polos mũdi ducto æquidistat.

Lineæ horarũ à mer. vel med. noc in horizontali horologio sphęræ rectæ, & in quolibet Meridiano atque Polari, sunt oẽs inter se æquidistantes.

COROLLARIVM.

SEQVITVR ex his, in horologio Horizontali sphæræ rectæ, Meridiano, atque polari quolibet, lineas omnes horarias à meridie vel media nocte parallelas esse: quoniam horum horologiorum plana æquidistant circulis, nempe Horizonti recto, Meridiano, & circulo horæ sextæ à meridie vel media nocte, per polos, & axem mundi ductis, vt constat.

VT denique paucis multa complectar, lineæ omnes horarię à meridie vel media nocte in horologio quouis, cuius planum alicui circulo horario à meridie uel media nocte, vel certè axi muudi æquidistat, per hanc propos. parallelę sunt.

In omni horologio, quod æquidistat circulo maximo per polos mũdi ducto, lineæ horarum à mer. vel med. noc. omnes sunt parallelę.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SCHOLIVM.

Quænam horæ ab or. uel occ. & à mer. uel med. noc parallelæ sint in quouis horologio.

SIMILI modo, lineæ quælibet horariæ tam à meridie, vel media nocte, quàm ab ortu, vel occasu, quarum circuli horarij eandem habent communem sectionem, parallelæ sunt in quouis horologio, cuius planum alicui circulo maximo per illam communem sectionem ducto, vel ipsi communi sectioni æquidistat; quamuis communis illa sectio non sit axis mundi. Eadem enim prorsus est demonstratio ex propos. 18. huius lib. deprompta.

In horologio Æquinoctiali parallelæ sunt inter se ternæ horæ quælibet in tabula propos. 19. huius lib positæ.

HINC fit, ternas quaslibet horas in tabula propos. 19. huius lib. positas, quarum vna semper à meridie, vel media nocte, reliquæ ab ortu, vel occasu sumuntur, parallelas esse in horologio Æquinoctiali: quia circuli illarum horarij, & Æquator eandem habent communem sectionem, per propos. 17. huius lib. Quare cum planum horologij Æquinoctialis circulos illos horarios secans æquidistet vni illorum, nimirum Æquatori, erunt communes sectiones illorum, & plani horologij, hoc est, lineæ horariæ parallelæ.

In horologio horizontali parallelæ sunt inter se quæuis binæ horæ in tabula prima propos. 19. huius lib. positæ.

PARI ratione, parallelæ erunt in horologio Horizontali quæuis binæ horæ in tabula prima propos. 20 huius lib. positæ: quia earum circuli horarij, & circulus horæ 24. ab ortu, vel occasu, siue Horizon, eandem habent, per propos. 17. huius lib. communem sectionem, & planum horologij æquidistat vni illorum, nempe circulo horæ 24. ab ortu, vel occasu, siue Horizonti.

In horologio Verticali ad latitudinem gr. 45. parallelæ inter se sunt quæuis binæ horæ in tabula secunda propos. 20. huius lib. descriptæ.

RVRSVS in horologio Verticali ad latitudinem grad. 45. vel in horologio, quod circulo horæ 12. ab ortu, vel occasu æquidistat, (qui circulus idem est, qui Verticalis ad latitudinem grad. 45. vt constat ex Sphæra materiali) parallelæ erunt quæuis binæ horæ in tabula secunda propos. 20. huius lib. positæ. Habent enim illarum circuli horarij, & circulus horæ 12. ab ortu, vel occasu, siue Verticalis ad latitudinem grad. 45. eandem sectionem communem, per propos. 17. huius lib. planumq; horologij vni illorum, vtpote circulo horæ 12. ab ortu, vel occasu, siue Verticali ad latitudinem grad. 45. æquidistat.

In horologio polari parallelæ sunt binæ horæ quæcunque in tabula tertia propos. 20. huius lib. positæ.

PRAETEREA in horologio polari parallelæ erunt binæ quæuis horæ positæ in tabula tertia propos. 20. huius lib. quia earum circuli, & circulus horæ sextæ à meridie, vel media nocte, cui planum horologij æquidistat, habent per propos. 17. huius lib. communem eandem sectionem, &c.

In horologio Meridiano parallelæ sunt quælibet binæ horæ in tabula quarta propos. 20. huius lib. collocatæ.

POSTREMO, erunt parallelæ in horologio Meridiano binæ quælibet horæ in tabula quarta propos. 20. huius lib. descriptæ: propterea quòd earum horarij circuli, & circulus horæ 12. à meridie, vel media nocte, siue Meridianus, cui horologij planum æquidistat, eandem habent, per propos. 17. huius lib. sectionem communem, &c.

Horizon, circulus horæ sextæ à mer. vel med. noc. circulus horæ 12. ab or. vel occ. Verticalis, atque Æquator, vnam eandemq; habent sectionem communem.

IAM verò, quoniam quinque horum circulorum; Horizontis, siue circuli horæ 24. ab ortu vel occasu, circuli horæ sextæ à meridie vel media nocte, circuli horæ 12. ab ortu vel occasu, Verticalis circuli, & Æquinoctialis, priores tres, vt Horizon, circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. & circulus horæ 12. ab or. vel occ. eandem habent communem sectionem, per propos. 17. huius lib. Habent autem per propos. 16. eandem quoque primus, tertius, & quintus, nempe Horizon, circulus horæ 12. ab or. vel occ. & Æquator: Item eandem etiam primus, quartus, & quintus, puta Horizon, Verticalis, & Æquator, quòd recti existentes ad Meridianum transeant per polos eiusdem Meridiani, per propos. 13. lib. 1. Theodosii, ibiq; se mutuo intersecent; fit, vt omnes quinque vnam & eandem habeant sectionem communem. Quare in horologio illo, cuius planum vni eorum æquidistat, parallelæ erunt, per propos. 18. huius lib. communes sectiones reliquorum quatuor, & plani horologij. Quòd si horologij planum omnes quinque circulos secet, æquidistet tamen communi eorum sectioni, erunt per eandem propos. 18. omnium illorum, & plani horologij sectiones communes, parallelæ.

In horologio Æquinoctiali linea horizontalis, seu horæ 24. ab or. vel occ. linea horæ 12. ab or. vel occ. linea horæ 6. à mer. vel med. nocte, & linea Verticalis sunt parallelæ. Eædemq; lineæ in horologio horizontali atq; Verticali sunt parallelæ.

ITAQVE in horologio Æquinoctiali, cum eius planum Æquatori sit æquidistans, parallelæ sunt linea horizontalis, seu horæ 24. ab or. vel occ. linea horæ 12. ab ortu vel occasu, linea horæ sextæ à meridie vel media nocte, & linea Verticalis.

SIC quoque eædem lineæ, & adhuc æquinoctialis linea, parallelæ sunt in horologio horizontali, & Verticali, cum illius planum Horizonti, huius verò Verticali circulo æquidistet. Veruntamen in illo linea horizontalis, in hoc vero Verticalis describi nequit, vt ex ijs, quæ in scholio propos. 11. huius lib. scripsimus, perspicuum est.

SIMILITER in horologio polari parallelæ sunt, linea æquinoctialis, Verticalis, & lineæ horarum 24. & 12. ab ortu vel occasu. Nam & eius planum circulo sextæ horæ à meridie vel media nocte æquidistat.

EANDEM denique ob causam, parallelæ sunt in horologio Meridiano lineæ horarum sextæ, & 18. ab ortu vel occasu, & linea æquinoctialis. Habent enim, per propos. 17. huius lib. circuli earum, & Meridianus, siue circulus horæ 12. à meridie vel media nocte, nec non, per propos. 16. earundem circuli, & Æquator eandem sectionem communem, æquidistatq; planum horologij circulo Meridiano.

HAEC autem omnia ideò dixerim, vt intelligas, aliquando lineas quarundam horarum in tabulis propos. 19. & 20. huius lib. positarum, esse parallelas in aliquibus horologijs, cum tamen in alijs se mutuo in vno eodemq; puncto intersecent, vt ibidem diximus. Huiusmodi sunt lineæ horariæ paulo ante adductæ,

PRO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

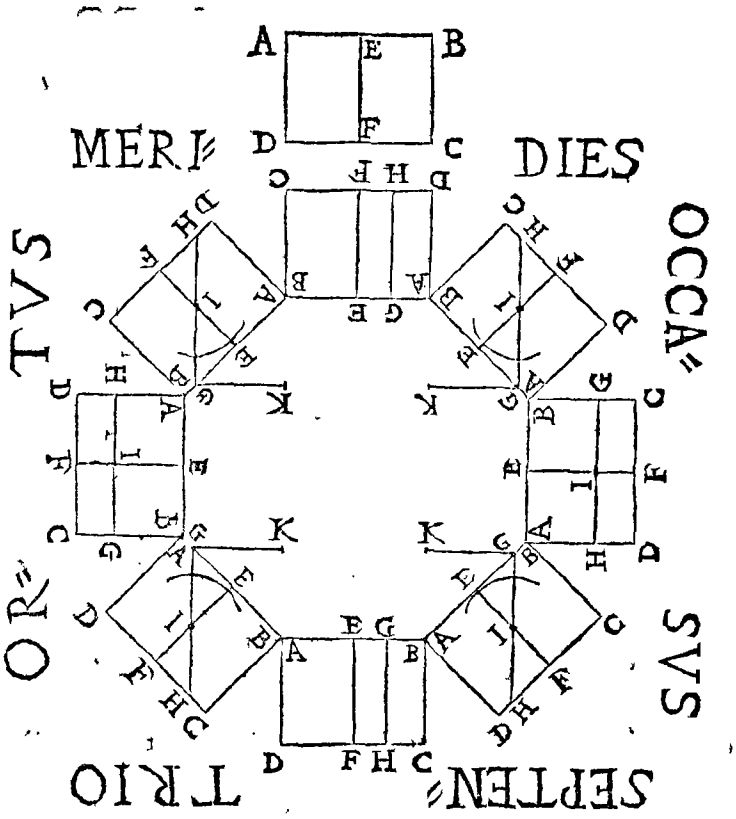
PROBLEMA 3. PROPOSITIO 23.

DECLINATIONEM cuiuſcunque plani à Verticali circulo, & eiuſdem inclinationem ad Horizontem inueſtigare.

Inſtrumentum pro declinationibus, inclinationibusq; planorum inueſtigandis.

33. *primi.*
29. *primi.*

PARETVR ex ligno, vel alia materia ſolida, cuius una ſuperficies plana ſit, rectangulum quodcunque A B C D, cuius lateribus A B, D C, diuiſis bifariam in E, & F, ducatur recta E F, quæ parallela erit vtriq; lateri AD, B C, ac propterea anguli ad E, recti. Vel certe in extremo ſuperficiei planæ ſit linea recta A B, quam ad rectos angulos ſecet recta E F, quidquid ſit de alijs lineis.



HOC inſtrumento, etiãſi non ſit rectangulum, declinationẽ cuiuſque plani (Appello autem declinationem angulum acutum, quem faciunt cõmunes ſectiones Horizontis cum plano propoſito, & Verticali circulo) inueſtigabimus hoc modo. In plano propoſito, quod ſit vel rectum ad Horizontem, vt eſt planum cuiuſcunq; muri ad perpendiculum ædificati, vel inclinatũ, vt eſt planum cuiuslibet tecti, deſcribatur beneficio libellæ, & perpendiculi, linea A B, Horizonti æquidiſtans, communis videlicet ſectio plani propoſiti, & Horizontis. Vel certè in plano ad Horizõtem recto, per filum, cui adhæret perpendiculum, libere demiſſum ducatur in muro linea reſpondens filo perpendiculi, quæ ad Horizontẽ perpendicularis erit. Deinde hãc ad rectos angulos ſecet alia linea recta A B. Hæc enim erit Horizonti æquidiſtans, vel ſi mauis, cõmunis ſectio Horizontis & muri. Quoniã enim murus ad Horizontem rectus ponitur, & in muro per filum perpendiculi ducta eſt ad Horizontem linea perpendicularis, erit hæc eadem, per defin. 4. lib. 11. Eucl. ad communem ſectionem Horizontis atq; muri perpendicularis. Recta ergo A B, ad hãc ducta perpendicularis, cõmunis erit ſectio muri atq; Horizontis. Huic lineæ A B, latus inſtrumẽti A B, applicetur, ipſumq; inſtrumentũ Horizonti æquidiſtãs beneficio libellæ, & perpendiculi ſtatuatur. Deinde in inſtrumẽto inueniatur beneficio acus Magnete illitæ, vel ea ratione, quam in cõmentarijs in ſphæram, cũ de Meridiano circulo agemus, tradidimus, vel quod magis probo, ex ſcholio ſequẽti, linea meridiana G H. Ex hac enim id, quod proponitur, abſoluemus hac ratione. Si linea meridiana G H, æquidiſtet rectæ E F, occurratq; muro, vel lineæ A B, quæ Horizonti æquidiſtat, ad angulos rectos, carebit murus declinatione, ſpectabitq; rectà ad meridiem, vel Septentrionem, ita vt, ſi rectus fuerit ad Horizontem, Verticali circulo proprie dicto æquidiſtet; Si vero ad Horizontem fuerit inclinatus, rectus ſit ad Meridianum, æquidiſtetq; circulo maximo per puncta ortus & occaſus æquinoctialis tranſeunti; quale eſt planum æquinoctialis circuli, circuli horæ ſextæ aſtronomicæ, circuli horæ 12. ab ortu, vel occaſu, & denique plana circulorum hectemoriorum, de quibus Ptolemæus in Analemmate. At ſi meridiana linea G H, rectam E F, ſecet in I, ad angulos rectos, planum muri rectà in ortum, vel occaſum vergit, ita vt, ſi rectum ad Horizontem fuerit, parallelum ſit Meridiano circulo. Si verò inclinatum fuerit ad Horizontem, rectum ſit ad Verticalem circulum proprie dictum, æquidiſtetq; maximo circulo per puncta, vbi circunferentia Meridiani circuli Horizontis circunferentiam interſecat, ducto; qualia ſunt plana circulorum horariorum, de quibus Ptolemæus in Analemmate. Si denique linea meridiana G H, rectam E F, ſecet ad angulos inæquales in I, declinabit planum & à Verticali circulo, & à Meridiano, ita vt neque rectà ad meridiem, Septentrionemve, neque ad ortum, vel occaſum ſpectet. Angulus autem E I G, ſemper erit angulus declinationis

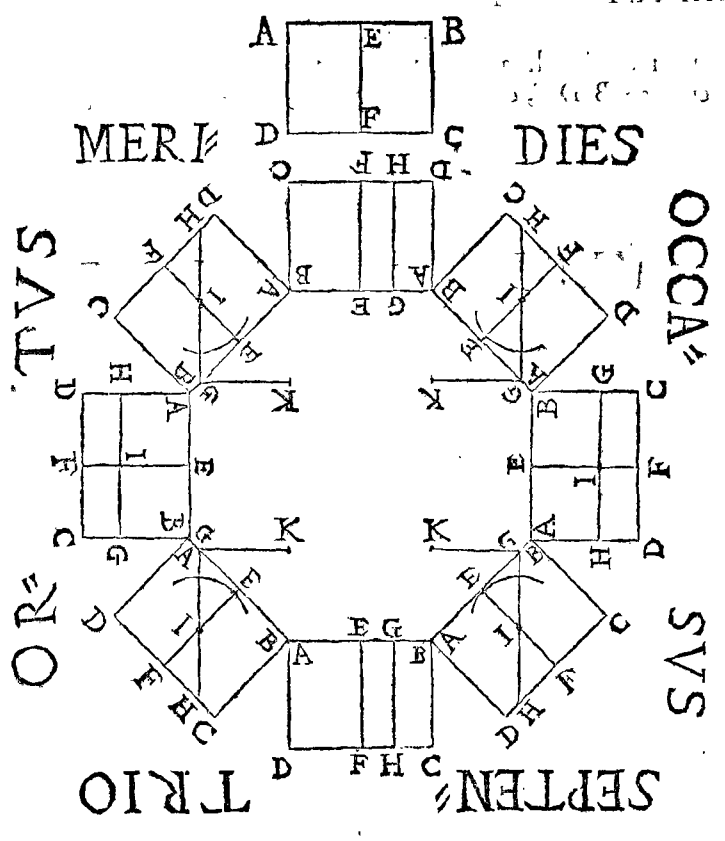
Declinatio plani propoſiti quo modo inquiratur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nationis plani à Verticali circulo proprie dicto, ita vt tanta sit declinatio plani, quantus est angulus E I G, atque adeo arcus circuli ex centro I, descripti inter rectas I E, I G, comprehensus contineat gradus declinationis. Ducatur enim G K, in plano instrumẽti A B C D, perpendicularis ad G H, ita vt G K, sit communis sectio Verticalis circuli proprie dicti, & plani, in quo est instrumentum A B C D. Erit igitur E G K, angulus declinationis plani propositi per rectã A B, ducti à Verticali per rectam G k, ducto. Nam cum & Verticalis circuli planũ per G K, & planum propositum per A B, ductum, rectum sit ad Horizontem, erit quoque communis sectio Verticalis, & plani propositi perpendicularis ad Horizontem, atque adeo & ad rectas G k, A B, in Horizonte existentes, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis. Igitur ex definitione 6. eiusdem libri, erit E G K, angulus declinationis, siue inclinationis plani propositi per A B, ducti ad Verticalem circulum per G k, ductum; quandoquidem rectæ G K, G E, ad idem punctũ G, cõmunis sectionis plani ꝓpositi, & Verticalis, rectos cũ cõmuni sectione angulos efficiunt, vt dictum est. Quòd si planum per A B, ductum non sit rectum ad Horizontẽ, erit nihilominus E G K, angulus declinationis, licet impropriè. ostendit enim declinationem lineæ A B, quæ Horizonti æquidistat, à Verticali circulo. Quamobrem, cum angulo E G K, æqualis sit angulus E I G, (cum enim angulus I G K, rectus æqualis sit duobus angulis simul I G E, E I G, quòd hi vni angulo recto æquales sint, ob rectum angulum G E I; si demptus communis angulus I G E, remanebunt æquales anguli E G K, E I G,) erit quoque E I G, angulus declinationis plani dati à Verticali circulo. Quod est propositum.

19. vndec.

32. primi.



An planũ propositum in ortum, an uerò in occasum declinet, qua ratione cognoscatur.

IAM vero, num planum propositum ad ortum declinet, an ad occasum, ita cognoscemus. Si planum ad meridiem vergat, & meridiana linea secet rectam E B, ipsum declinabit à meridie in ortum: si verò linea meridiana secet rectam E A, & planum spectet ad meridiem, ipsum à meridie in occasum declinabit. Contra verò, si planum ad Septentrionem vergat. Nam linea meridiana secante rectam E B, planum à Septentrione in occasum, secante autem rectam E A, in ortum declinabit, vt ex figura apparet. Iam vero, si ex I, circulum describas ad quodcunque interuallum, dabit arcus inter rectas I E, I G, comprehensus, gradus declinationis, vt etiam ante diximus.

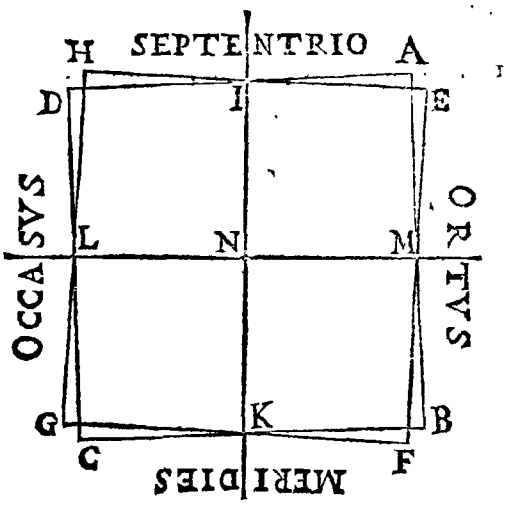
IDEM hoc modo discemus. Quoniam linea meridiana G H, dum ipsam E F, secat oblique, cum recta A B, efficit angulum acutum, cui semper subtenditur recta I E, & reliquum obtusum; ex qua parte extiterit hic angulus obtusus, in eam planũ declinabit, adeo vt si angulus obtusus fuerit versus ortum, planũ à meridie vel Septẽtrione in ortũ, si vero in occasum, in occasum declinet.

An planũ propositum ad meridiem spectet, an ad Septentrionem.

CAETERVM tunc planum à meridie declinare in ortum vel occasum, hoc est, ad meridiẽ spectare sciemus, cum nobis ad planum conuersis Sol à dextris oritur, & occidit à sinistris; à Septentrione vero, cum ex parte sinistra oritur, & ex parte dextra occidit. Quòd si planum tantam habeat declinationem à Verticali, vt parum à Meridiano circulo differat, propterea; difficile admodum sit dignoscere, an ad meridiem spectet, an vero ad Septentrionem, vtemur hac arte. Ad muri planum, vel certe ad rectam, quę in eo parallela ducta est Horizõti, ducemus in plano, quod Horizonti æquidistet, perpendicularem, & eius declinationem inuestigabimus. Si enim murus à Meridiano circulo parum declinat, parum etiam declinabit dicta perpendicularis à Verticali circulo proprie dicto, ac proinde facile intelligemus, num ea ad meridiem, vel ad Septentrionem spectet, secundum regulam prescriptum: quare & eius declinationem cognoscemus. Itaque si hęc perpendicularis declinet à meridie in ortũ, vel à Septentrione in occasum, declinabit murus propositus à Septentrione in ortum, si ad ortum spectat, vel à meridie in occasum, si ad occasum pertinet.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tinet. Si vero dicta perpendicularis à meridie in occaſum, vel à Septentrione in ortum declinet, declinabit murus propoſitus à meridie in ortũ, ſi ad ortum vergit, vel à Septentrione in occaſum, ſi ad occaſum ſpectat. Quę omnia ex hac figura perſpicua ſunt, in qua linea meridiana eſt I k, & communis ſectio Verticalis circuli & Horizontis L M, illam in N, ad rectos angulos ſecans. Nam propoſito muro A B, qui ad ortum, & muro C D, qui ad occaſum ſpectat, quoniam perpendicularis B C, à meridie in ortũ, & perpendicularis A D, à Septentrione in occaſum declinat, idcirco murus A B, à Septentrione in ortum, & murus C D, à meridie in occaſum declinat. Similiter propoſito muro E F, ad ortum, & muro G H, ad occaſum vergente, quia perpendicularis F G, à meridie in occaſum, & perpendicularis E H, à Septentrione in ortum declinat, propterea murus E F, à meridie in ortũ, & murus G H, à Septentrione in occaſum declinat.



IDEM per ſolam lineam meridianam obtinere poſſumus. Inuenta enim prope murum lineã meridiana in plano, quod Horizonti equidiſtet, ſi hęc cum muro coeat ad partes Boreę, murusq; ad ortum ſpecter, declinabit murus à meridie in ortum, à meridie vero in occaſum; ſi ad occaſum ſpectet murus. Si autem linea meridiana cum muro coeat ad partes auſtrales, declinabit murus à Septentrione in ortum vel occaſum, prout ad ortum, vel occaſum ſpectat, vt ex priori figura huius propoſ. facile apparet. Sed quoniam in planis, quæ parum à Meridiano circulo differunt, vix meridiana linea cum ipſis concurrit, idcirco priorem modum eligendũ eſſe iudicarem.

IN planis ad Horizontem rectis facilius idem hac ratione conſequemur. Expectetur aliquo die tempus meridiei, quod vel per horologium aliquod, vel per altitudinem meridianam Solis diligenter diſcendum erit. Nam ſi tunc planum propoſitum à Sole illuſtretur, dubitandum nullo pacto erit, quin ad auſtrum tergat, ad boream uero, ſi non illuminetur a Sole. Immo hoc etiam modo diſcemus, an planum propoſitũ in ortum declinet, an vero in occaſum. Si enim ad meridiẽ ſpectet, longiori autem tempore ante meridiem illuſtretur a ſole, quam poſt meridiem, declinabit à meridie in ortum, in occaſum autem, ſi contra ſe res habeat. Sic quoque, ſi planum ſpectet ad boream, & pluribus horis matutino tempore, quam veſpertino illuminetur à Sole, deflectet à Septentrione in ortum, ſi uero contrario modo ſe res habeat, in occaſum.

IDEM experiri licet in planis ad Horizontem inclinatis, ſi tempore meridiei ſupra lineam, quæ in propoſito plano ducta eſt Horizõti æquidiſtãs, ſtatuatur tabella aliqua plana ex quacunque materia ad Horizontem recta, & obſeruetur, utrum facies illã, quæ cum plano inclinato obtuſum angulum conficit, illuſtretur tunc à Sole, nec ne. Ex hoc enim cognoſcemus, ut de planis ad Horizontem rectis diximus, an ea tabella, atque adeo & linea illa Horizonti æquidiſtans, uel potius planum ipſum inclinatum à meridie declinet, an a Septentrione.

HÆC autem omnia intelligẽda ſunt in ſphæra obliqua maiorem latitudinem habente, quam gr. 23. min. 30. quanta uidelicet eſt maxima declinatio Solis. Nam in minori latitudine fieri poteſt ut planum a Septentrione declinans illuſtretur à Sole in meridie, dum in principio ♋, exiſtit, uel prope, vt ex ſphæra materiali conſtat. Sed Sole exiſtente auſtraliore ipſo muro, ita ut umbræ omnes in Septentrionem proijciantur, locum etiam habebunt ea, quæ diximus, in ſphæra obliqua minoris latitudinis, quàm gr. 23. min. 30.

QVOD ſi murus parum à Meridiano circulo abſit, & tectum ędificii ita promineat, vt in meridie murus à Sole nõ poſſit illuſtrari, ducenda erit in ſolo procul à muro linea ipſi muro æquidiſtans, ita vt in meridie tota à Sole illuminetur. Nam ſi ſtylus in ea linea poſitus, vel certe filum cum perpendiculo libere pendens proiiciat in meridie umbram, quę illam lineam ſecet, ita vt ex parte Septentrionali umbra ſit inter murum, & dictam lineam, ſpectabit murus ad meridiem; ad boream vero, ſi contra linea illa ex parte boreali extiterit inter umbram & murum. Si autem umbra in ipſam lineam cadet, æquidiſtabit murus Meridiano circulo.

INCLINATIONEM autẽ cuiuslibet plani ad Horizontem (voco autẽ inclinationem angulum acutum, quem faciunt cõmunes ſectiones Horizontis, & plani propoſiti cum alio plano ad vtrumque recto) eodẽ inſtrumẽto A B C D, hac ratione inueſtigabimus. Inuenta in plano propoſito linea, quę Horizonti equidiſtet, nempe cõmuni ſectione plani propoſiti, & Horizõtis, ſecet eam in M, ad angulos rectos recta N O; cui inſtrumẽti latus A B, applicetur, ipſumq; inſtrumentũ beneficio perpendiculi ita erigatur, vt rectum ſit ad planum propoſitũ. Deinde in inſtrumento ſic erecto ducatur eiuſdẽ perpendiculi beneficio ad Horizontẽ perpendicularis HG, ſecans E F, in I. Dico E I G, eſſe angulum inclinationis plani ad Horizontẽ. Intelligatur enim G k, in plano inſtrumen-

Inclinatio plani propoſiti ad Horizontẽ qua ratione inueſtiganda ſit.

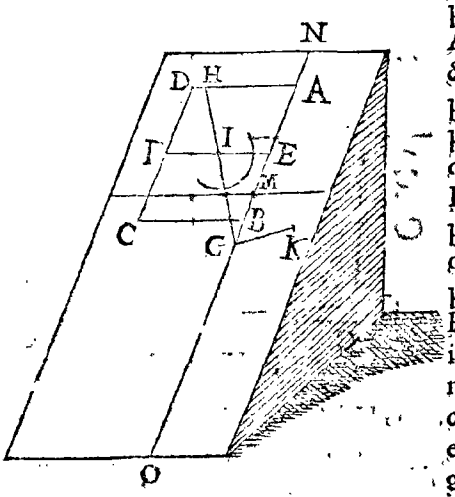
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ti A B C D, perpendicularis ad G H, ita vt G K, communis ſit ſectio Horizontis & plani, in quo eſt inſtrumentum A B C D. Erit igitur E G K, angulus inclinationis plani propoſiti ad Horizontem. Nam cum & planum propoſitum ex conſtructione, & planum Horizontis rectum ſit ad planum inſtrumẽti A B C D; (cùm enim H G, perpendicularis ſit ad Horizontem, erit & planum A B C D, per H G, ductum ad Horizontem rectum, & contra) erit quoque communis ſectio plani propoſiti, ac Horizõtis ad idem planum A B C D, perpendicularis, atque adeo & ad rectas E G, G K, in dicto plano A B C D, exiſtentes, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis, ſi Horizon in puncto G, ſecare intelligatur planũ propoſitum. Igitur ex definitione ſexta eiuſdem libri, erit E G K, angulus inclinationis plani propoſiti ad Horizontem, quandoquidem rectę E G, G k, quarum illa in plano propoſito, hęc vero in Horizonte exiſtit, ad idem punctum G, communis ſectionis plani propoſiti, & Horizontis, rectos cum communi ſectione angulos efficiunt, vt dictũ eſt. Quamobrem, cum angulo E G K, equalis ſit angulus E I G, (cum enim angulus I G k, rectus æqualis ſit duobus angulis ſimul I G E, E I G, quòd hi vni angulo recto æquales ſint, ob rectum angulũ G E I; ſi tollatur communis E G I, reliqui erunt æquales E G k, E I G) erit quoque E I G, angulus inclinationis plani dati ad Horizontem. Quod eſt propoſitum.

18. vndec.

19. vndec.

32. primi.



QVOD ſi perpendicularis H G, ſecet rectam E F, in I; ad angulos rectos, carebit planum propoſitum inclinatione ad Horizontem, rectumq; ad ipſum erit, vt patet.

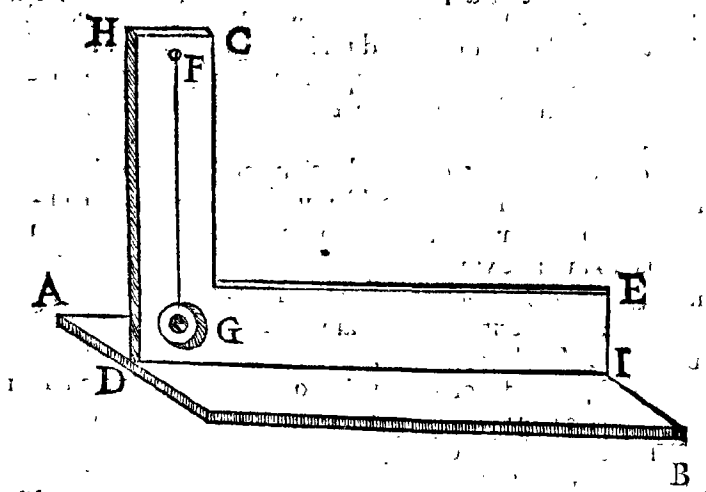
Quam in partem cadat inclinatio plani propoſiti ad Horizontem.

FACILE autẽ intelligemus, in quamnam partem planum inclinet, hoc eſt, an in partem hemiſpherij ſuperioris Septentrionalem, an in auſtralem, cognita declinatione eiuſdem plani à Verticali. Nam ſi planum à Septentrione in ortum vel in occaſum declinet, cadet inclinatio in partẽ hemiſpherij auſtralem: Si verò à meridie in ortum vel occaſum, cadet in partem hemiſpherij Septentrionalẽ, vt ex Sphęra materiali perſpicuum eſt. Iam verò ſi ex I, circulus deſcribatur ad interuallum quodcunque, dabit arcus inter rectas I E, I G, comprehenſus, gradus inclinationis. Declinationem igitur cuiuſcunque plani à Verticali circulo, & eiuſdem inclinationem ad Horizontem inueſtigauimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

PRAETER modum illum, quem in commentarijs in ſphęram tradidimus, inueniendæ lineæ meridianæ, viſum eſt alium hoc loco ſubiungere, ad vſum fortaſſis magis accommodatum, propterea quòd neque duabus obſeruationibus, quarum vna ante meridiem, & poſt meridiem altera facienda eſt, in hoc modo opus eſt, vt in illo, neque puncta in extremitatibus vmbrarum ſignanda, quod non admodum facile eſt, cum vix in plano extremitas vmbræ poſſit diſcerni.

Linea meridiana quo pacto per Aſtrolabiũ in plano deſcripto reperiatur.

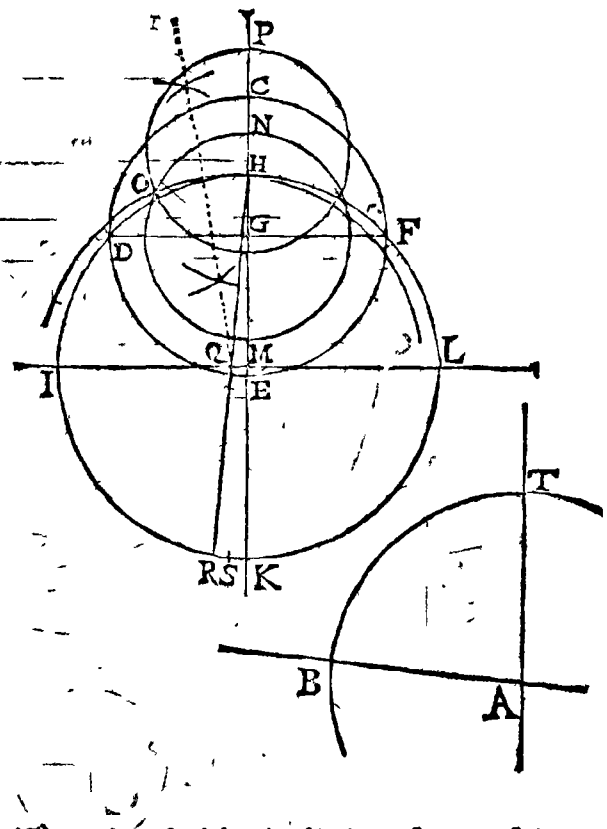


INVENTVRVS igitur lineam meridianam quolibet die, addiſce prius ex Ephemeride aliqua loca Solis. Deinde in plano, quod Horizonti æquidiſtet, obſeruetur vmbra alicuius fili liberè pendentis, vel certè alicuius regulę rectiſſimę cum plano propoſito angulos rectos facientis. Ego vti ſolco ad hanc rem inſtrumento, quod hic depictum vides, in quo norma C D E, ad angulos rectos affixa eſt regulæ planæ A B, in rectâ D I, quę vni lateri regulæ A B, ſit parallela, ita vt normæ latus D H, ſit inſtar gnomonis cuiuſdam ad Horizontem recti, vel fili libere pendentis, dum regula A B, ſubra planum Horizonti parallelum collocatum eſt. Hac enim ratione facili negotio in extremitate vmbrę, quam latus H D, proijcit, duo puncta ſine errore ſenſibili notabimus. Quòd ſi in plano C D, ducatur linea F G, parallela lateri H D, & foramen fiat prope punctum G, ita vt perpendiculum filo tenui ex foramine F, pendenti appenſum libere in eo poſſit moueri, erit idẽ

hoc

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

hoc instrumentum per commodum ad examinandum quodcunque planum propositum, sit ne Horizonti parallelum nec ne. Filo enim radente planum C D, per rectam F G, erit planum, in quo iacet regula A B, Horizonti æquidistans. Iam in vmbra siue fili, siue lateris H D, duo puncta A, E, aliquantulum inter se distantia notentur, quę recta linea A B, iungantur. Erit hęc communis sectio plani subiecti, & Verticalis circuli, qui tempore obseruationis per centrum Solis describitur. Obseruata autem vmbra, accipiatur sine mora quadrante, vel Astrolabio, altitudo Solis; quæ quidem altitudo Solis obseruanda est statim post signationem duorum punctorum in vmbra, antequam recta linea per illa ducatur, ne periculum sit in mora, quòd propter ascensum Solis ante meridiem, vel descensum post meridiem, hoc est, propter motum Solis diurnum, vmbra necessario mutetur, atque Sol in alio statim Verticali existat. Post hęc in Astrolabio, in quo Aequator C D E F, circa centrum G, vbi duę diametri C E, D F, sese ad angulos rectos secant, & Verticalis proprie dictus H I K L, circa centrum M, per quod recta I L, ducta rectam C E, ad angulos rectos secat, describatur parallelus Solis N O, quem exempli gratia ponamus transire per grad. 15. ♌, habereq; declinationem grad. 16. min. 23. quem in puncto O, ex parte orientis (ponamus enim nunc obseruationem fieri ante meridiem) secet parallelus Horizontis P O, per altitudinem Solis, quam nunc ponamus esse grad. 30. transiens. Per hoc enim punctum O, describendus est Verticalis eo tempore per centrum Solis incedens.



Huius autem centrum, quod in recta I L, existit, vt in Astrolabio à nobis demonstratum est, ita inuenietur. Ex H, & O, bini arcus tam supra puncta H, & O, quàm infra, describantur ad quodcunque interuallum sese intersecantes in duobus punctis, per quę recta ducatur secans I L, in Q. Erit enim Q, centrum Verticalis per H, & O, describendi. Nam vt constat ex ijs, quę in scholio propos. 25. lib. 3. Euclidis demonstrauimus, recta coniungens illa puncta transit per centrum circuli describendi per H, O. Si igitur ex Q, & ad interuallum Q H, vel Q O, circulus describatur, erit hic Verticalis per centrum Solis incedens tempore obseruationis, qui quidem à Verticali proprie dicto H I K L, ex parte orientali deflectet in Austrum, si centrum Q, in rectam E I, ceciderit, & obseruatio fiat ante meridiem; in Boream verò, si extiterit in E L, & ante meridiem fiat obseruatio? At si obseruatio fiat post meridiem, quoniam tunc punctum O, sumendũ est ex parte occidentis, si cẽtrum Q, extiterit in recta E L, deflectet Verticalis H O, à proprio Verticali in Austrum ex parte occidentali, in boream verò, si centrum Q, in rectam E I, ceciderit. Sed quantum deflectat, ita deprehendemus. Ex H, vertice per Q, recta ducatur secans Verticalem H I k L, in R. Nam K S, dimidium arcus K R, erit declinatio Verticalis H O, à Verticali proprie dicto H I K L, vt perspicuum est ex ijs, quæ in Astrolabio demonstrauimus. Complementum igitur I S, erit declinatio eiusdem à Meridiano circulo. Itaque si ex quocunque puncto A, in eę vmbrę circulus describatur B T, æqualis Verticali H I K L, sumaturq; arcus B T, æqualis arcui I S, ab ortu quidem versus austrum, si obseruatio fiat ante meridiem, & Verticalis H O, deflectat versus austrum ex parte orientali, vt in exemplo; vel ab ortu versus boream, si obseruatio ante meridiem fiat, & Verticalis H O, ex parte orientali deflectat versus boream: Ab occasu verò eodem modo versus austrum vel boream, si obseruatio post meridiem fiat, &c. erit recta ducta A T, linea meridiana, nimirum communis sectio plani propositi, & Meridiani circuli.

Inuentio lineæ meridianæ per umbras.

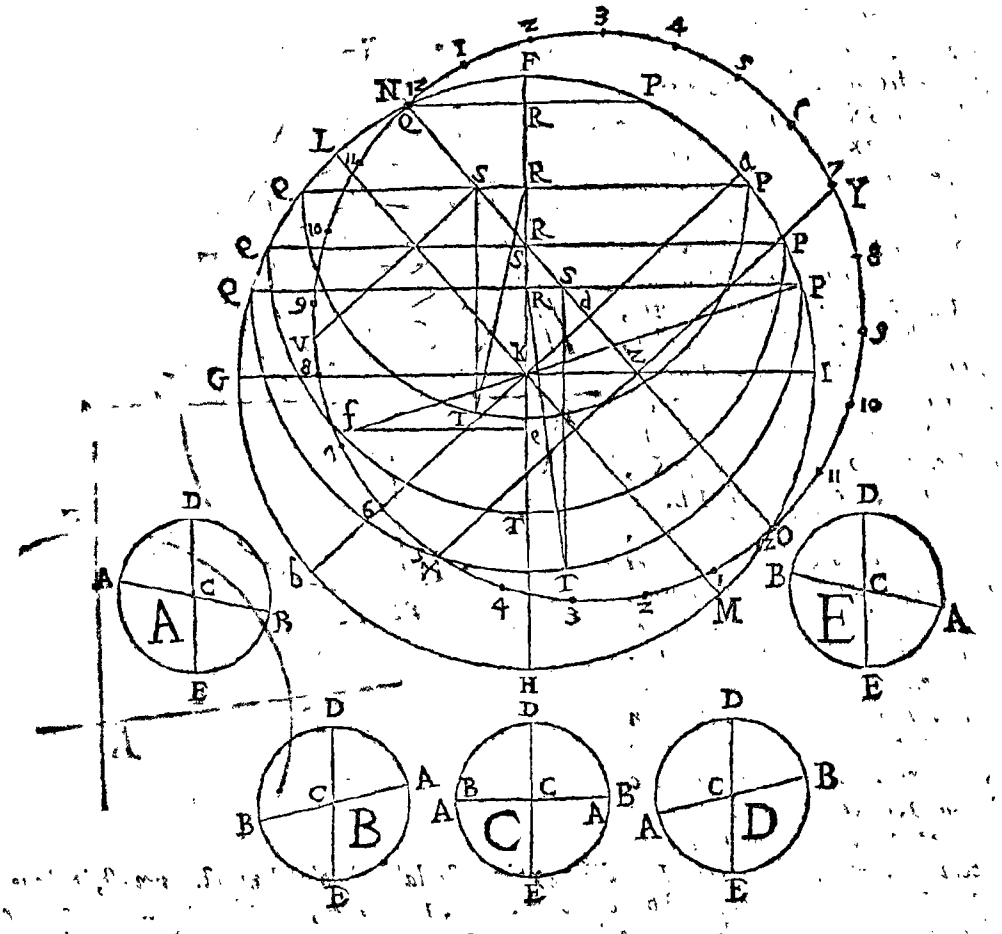
EADEM hęc declinatio K S, Verticalis H O, à Verticali proprie dicto H I K L, ex calculo sinuum inueniri, atque adeo & ipsa linea meridiana duci potest. Si enim ex declinatione Solis, & altitudine, quam habet Sol tempore obseruationis, ex sinubus inueniatur distantia Solis à Meridiano circulo, vt propos. 36. huius lib. docebimus, & per hanc distantiam, ex eisdem sinubus inuestigetur circumferentia horizontalis, id est, arcus Horizontis interiectus inter Verticalem proprie dictum, & Verticalem qui per centrum Solis tempore obseruationis transit, vt propos. 3. lib. 5. ostendemus, erit hæc circumferentia circumferentiæ K S, æqualis, &c.

IMMO sine descriptione Astrolabij per solum Analemma eandem meridianam lineam reperic-

Linea meridiana qua arte per Analemma inueniatur.

mus, vt etiam Ioannes Baptista Benedictus facit in libro de gnomonum, vmbrarumq; solarium vsu; hoc modo. Inuenta, vt prius, per vmbram recta A B, communi sectione plani Horizonti æquidistantis, & Verticalis circuli tempore obseruationis per Solis centrum transeuntis; & eodem tempore accepta altitudine Solis, loco Astrolabij describemus Analemma, in quo Meridianus sit F G H I; Horizontis, & Meridiani communis sectio G I; Verticalis proprie dicti, & eiusdem Meridiani communis sectio F H; eiusdem & Æquatoris communis sectio L M; communis denique sectio Meridiani, & paralleli Solis illo die, quo fit obseruatio, recta N O; quæ quidem beneficio declinationis Solis ducetur, quemadmodum propos. 1. huius lib. docuimus. Deinde supputata altitudine Solis inuenta ex I, vsque ad P, & ex G, vsque ad Q, ducemus rectam P Q, quæ ex scholio propos. 27. lib. 3. Euclidis parallela erit ipsi G I, atque adeo communis sectio Meridiani & paralleli Horizontis per centrum Solis transeuntis, secabitq; Verticalem lineam F H, in R, & diametrum paralleli Solis N O, in S. Descripto autem ex R, centro circa P Q, semicirculo P T Q, ducemus ex S, ad P Q, perpendicularem S T, vsque ad circunferentiam semicirculi P T Q, & rectam adiungemus T R. Si igitur punctum S, fuerit inter Q, & R, & obseruatio fiat ante meridiem, constituemus in centro C, (ex quo vtcunque assumpto in linea vmbræ A B, circulum cuiuscunque magnitudinis describimus,) angulum A C D, angulo acuto T R Q, æqualem, ab ortu versus austrum, id est, à puncto A, versus punctum D, vt in figura A, cernitur. Si vero obseruatio fiat post meridiem, eidem angulo facicmus æqualem A C D, ab occasu versus austrum, hoc est, à puncto A, versus punctum D, vt in figura B, apparet. Quòd si punctum S, in punctum R, cadat, siue obseruatio fiat ante meridiem, siue post, ducemus ad A B, per C, perpendicularem D E, vt perspicuum est in figura C. Si denique punctum S, extiterit inter R, & P, & obseruatio fiat ante meridiem, efficiemus angulo acuto T R P, æqualem A C E, ab ortu versus boream, id est, à puncto A, versus punctum E, vt videre est in figura D. Si verò fiat obseruatio pomeridiano tempore, eidem angulo æqualem faciemus A C E, ab occasu versus boream, hoc est, à puncto A, versus E, vt ex figura E, manifestum est. Semper enim recta D E, erit linea meridiana. Quod hunc in modum confirmabimus. Quoniã parallelus Horizontis P T Q, & parallelus Solis recti sunt ad Meridianum, erit quoque communis eorum sectio ad eundem perpendicularis, atque adeo, per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, & ad rectam P Q, in puncto S, vbi mutuo se diuidunt diametri dictorum parallelorum. Igitur S T, perpendicularis existens ad P Q, communis sectio erit parallelorum dictorum, ac proinde tempore obseruationis centrum Solis in puncto T, erit, si parallelus Horizontis P T Q, vna cum Meridiano Analemmatis propriam positionem habeat. Quare

19. vndec.



Verti-

Verticalis tunc temporis per centrum Solis transiens per punctum T, transibit. Et quia transit etiam per rectam F H, communem sectionem omnium Verticalium, atque adeo per punctum R, erit T R, communis sectio dicti Verticalis, & paralleli Horizontis P T Q. Quare cum recta Q R, vel P R, perpendicularis sit ad F H, communem sectionem Meridiani, & Verticalis per T R, ducti, nec non & T R, ad eandem F H, perpendicularis, (cum enim F H, axis paralleli Horizontis P T Q, rectus sit ad circulũ P T Q, ex propos. 10. lib. 1. Theodosii, erit per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, angulus F R T, rectus) erit per definitionem 6. lib. 11. Euclidis, angulus acutus T R Q, vel T R P, angulus inclinationis Verticalis per T R, ducti ad Meridianum F G H I; ac propterea si dicto angulo fiat æqualis in centro C, ad A B, communem sectionem Verticalis illius, & plani A D B E, erit recta D E, linea meridiana, id est, communis sectio Meridiani & eiusdem plani A D B E; quandoquidem cum recta A B, constituit angulum inclinationis dicti Verticalis, & Meridiani. Quoniam autem Verticalis proprie dictus per F H, ductus ad Meridianum F G H I, rectus est, separatq; partem hemisphærij superni boream ab australi, ita vt pars ad G, vergens sit australis, reliqua verò versus I, borealis; fit vt Sol, cum punctum S, vbi diametri N O, P Q, se intersecant, fuerit inter Q, & R, sit australis, hoc est, vltra Verticalem circulũ propriè dictum versus austrum; In Verticali verò circulo proprie dicto, cum punctum S, idem fuerit, quod R, in quo diameter paralleli Solis N O, Verticalis diametrum F H, diuidit; Borealis denique, quando punctum S, inter R, & P, extiterit. Hinc factum est, vt præceptum à nobis sit, angulo acuto, quem recta T R, cum P Q, facit, æqualem esse constituendum in C, ad rectam A B, modo ab ortu, vel occasu Austrum versus, modo versus boream, &c.

VT autẽ videas etiam hoc loco, quàm egregiũ vsum Analemma habeat, nõ abs re erit, si paucis declaremus, qua ratione ex Analẽmate hora diei, cognita Solis declinatione, & eiusdẽ altitudine supra Horizontẽ, cognoscatur. Descripto enim circa N O, diametrũ paralleli Solis circulo, cuius centrũ est in d, puncto, vbi axis mundi a b, diametrum N O, intersecat, eoq; diuiso in 24. horas æquales, initio facto à diametro N O; si ex Z, vbi diameter N O, Horizontis diametrum G I, secat, ad N O, perpendicularis ducatur X Y, erit hæc communis sectio paralleli Solis & Horizontis. Quoniam enim Horizon, & Solis parallelus ad Meridianum recti sunt, erit quoque eorum communis sectio ad eundem recta, atque adeo per definitionem 3. lib. 11. Euclidis ad N O, perpendicularis. Ex quo fit rectam X Y, quæ ad N O, perpendicularis est in puncto Z, vbi diametri G I, N O, se mutuo diuidunt, esse communem sectionem paralleli Solis, & Horizontis. Igitur arcus diurnus erit X N Y, & nocturnus Y O X, ac proinde numerus horarum in his arcubus inclusus indicabit quantitatem diei, & noctis. Id quod etiam in scholio propos. 1. huius lib. ostendimus.

Hora quo pacto per Analemma ex cognita declinatione Solis, & eiusdem altitudine supra Horizontẽ sit inquirenda.

19. vndec.

IAM verò si ex puncto S, ducatur S V, ad N O, perpendicularis, erit hæc communis sectio paralleli Solis, & paralleli Horizontis, in quo tunc Sol existit. Cum enim vterque parallelus ad Meridianũ rectus sit, erit & communis illorum sectio ad eundem recta, & propterea per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, ad N O, perpendicularis. Perpendicularis ergo V S, communis sectio dictorum parallelorum erit, ac idcirco Sol in puncto V, existet, (posito parallelo Solis N X O Y, vna cum Meridiano, in propria positione) cum altitudinem supra Horizontem habuerit I P, vel G Q. Quare horæ repertæ in arcu N V, indicabunt, quot horis Sol distet vel ante meridiem, vel post, prout obseruatio ante vel post meridiem fit.

19. vndec.

QVOD si desideretur hora ab occasu Solis, more Italorum, & Bohemorum; si quidem obseruatio fit ante meridiem, inchoanda est diuisio circuli N X O Y, in horas 24. æquales à puncto Y, & continuanda per punctum O. Illico enim punctum V, indicabit horam ab occasu elapsam. Si verò obseruatio fit post meridiem, incipienda erit diuisio dicta à puncto X, & continuanda per O, punctum. Eodem modo si quæratur hora ab ortu Solis, more Babyloniorum, & insularum Balearium, inchoanda erit diuisio circuli N X O Y, à puncto X, et per N, continuanda, si obseruatio fit ante meridiem, si vero post meridiem, à puncto Y. Eadem ratione quouis momento temporis horam cognoscemus tam à mer. vel med. noc. quàm ab or. vel occ. si declinatio Solis cognita fuerit vnà cum altitudine, quam supra Horizontem habet tempore obseruationis.

Altitudo Solis per Analẽma, ex hora cognita, & declinatione Solis, quo modo indaganda.

VICISSIM ex hora cognita peruenire possumus in notitiam altitudinis Solis per Analemma, si eiusdem declinatio ignota non fuerit. Si enim habitâ ratione declinationis, describatur diameter paralleli Solis N O, & circa ipsam circulus N X O Y, ducaturq; ex V, hora cognita ad N O, perpendicularis V S, & per S, denique agatur recta P Q, Horizontis diametro G I, parallela, erit tam G Q, quàm I P, arcus altitudinis Solis supra Horizontem, propterea quòd P Q, diameter est paralleli Horizontis, qui tunc per Solem ducitur, vt perspicuum est.

Altitudo Solis per Analemma, ex longitudine vmbræ cuiuscunque styli in plano, quod Horizonti æquidistet, ad angulos rectos collocati, quo pacto inuenienda sit.

NEQVE verò hoc omittendum est, si forte instrumento careamus, quo altitudinem Solis inuestigemus, nos eandem posse habere in hunc modum. In plano A D B E, quod Horizonti æquidistet, figatur stylus ad angulos rectos, & tempore obseruationis extremitas vmbræ notetur. Si enim in Analemmate sumatur K e, æqualis gnomoni, & per e, ducatur ad K e, perpendicularis e f, in qua sumatur e f, æqualis vmbræ notatæ, cadet recta ducta per f, & K, in punctũ P, altitudinis Solis. Si enim circulus F G H I, concipiatur esse Verticalis per centrum Solis transiens, erit recta e f, cõmunis sectio huius Verticalis, & plani, quòd Horizonti æquidistat. Cum ergo extremitas vmbræ sit f, erit f K P, radius Solis, ac proinde

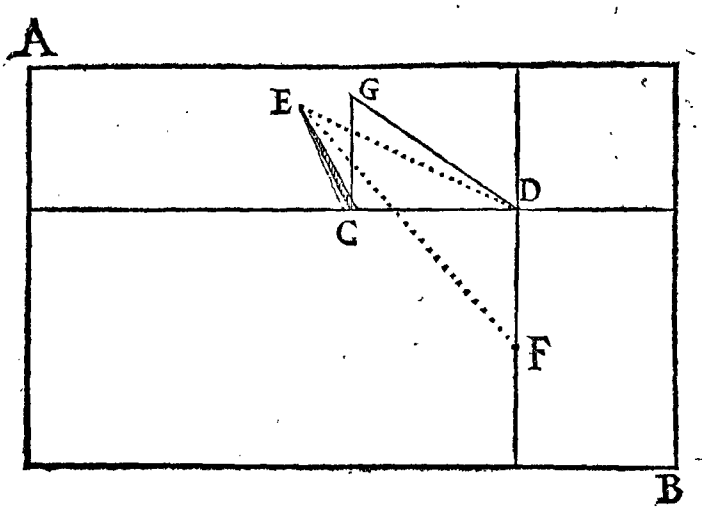
Sol

Sol in P, existet, altitudoq; Solis erit arcus I P, vt ex ijs, quæ propos. 2. huius lib. scripsimus, facile colligi potest.

QVOD si quando recta P Q, ceciderit in punctum N, hoc est, si altitudo Solis inuenta fuerit æqualis meridianæ altitudini Solis illius diei, existet Sol in Meridiano circulo, ac propterea vmbra ipsa A B, erit linea meridiana.

PER idem Analemma eadem ferè ratione explorare nobis licebit declinationem cuiuscunque plani propositi, etiamsi in plano Horizonti parallelo lineam meridianam non inueniamus, quemadmodum & à Ioan. Baptista Benedicto traditur in Gnomonica. Quod vt fiat, sit murus ad Horizontem rectus

Declinatio plani propositi, per Analemma quam ante fit exquirenda.



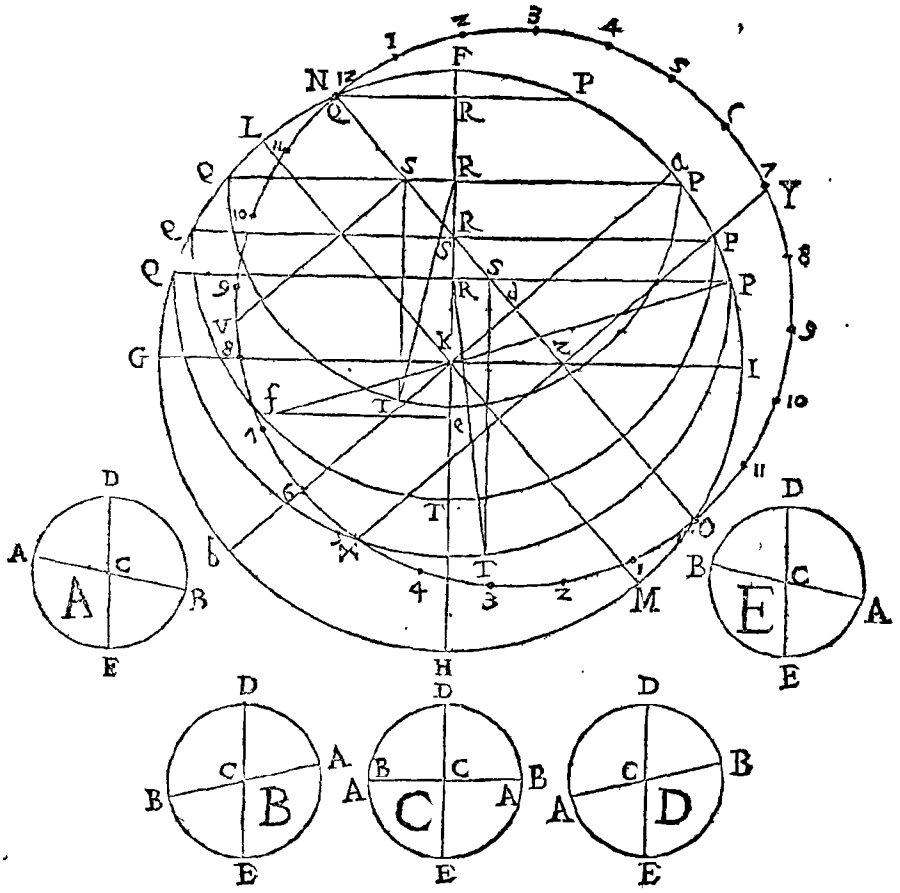
A B, in quo ducta recta C D, Horizonti parallela, figatur in ea stylus C E, cuiusuis longitudinis ad murum rectus in puncto C, obseruetur q, quocunque tempore, cum Sol planum muri illuminat, siue ante meridiem, siue post, extremitas vmbræ E F, quam stylus proijcit, nempe punctũ F, per quod ad rectam C D, perpendicularis ducatur F D; quæ dicto citius ducetur hoc modo. Applicetur muro filum cum perpendiculo, ita vt per punctum F, transeat, signeturq; in muro punctum quodcunque D. Nam linea recta per F, & D, ducta perpendicularis erit ad C D, cum filum ad Horizontẽ sit rectũ. Hinc enim fit, vt & recta F D, quæ à filo perpendiculi non differt, vel certe ei parallela est, ad Horizontem, qui per rectam C D, ducitur, sit perpendicularis; atque adeo per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, cum recta C D, in Horizonte rectos constituat angulos. Ego loco styli vtor hic quoque instrumento illo, quod ad initium huius scholij descripsimus. Si enim applicetur murus A B, ita vt punctum D, in punctum C, cadat, & latus D A, in rectam C D; recta D I, vergente deorsum versus, fungetur latus D H, munere styli ad murum recti. Quare obseruata extremitate vmbræ illius in puncto F, amouendum erit instrumentum, & punctum C, diligenter notandum. Itaque quoniam radius Solis E F, per E, verticem styli, qui in centro mundi est, per propos. 2. huius libri, in plano illius Verticalis existit, qui tempore obseruationis per centrum Solis ducitur, occurret hic Verticalis muro A E, in puncto F. Quia verò tam planũ muri, quàm huius Verticalis rectum est ad Horizontem, erit quoque communis eorum sectio ad Horizontem recta, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis ad rectam C D, in Horizonte existentem. Cum ergo F D, sit ad C D, perpendicularis, erit F D, communis sectio muri A B, & Verticalis tunc temporis per centrum Solis ducti, atque adeo idem Verticalis per punctum D, transibit. Ducta igitur recta E D, erit communis sectio Horizontis, & eiusdem Verticalis, cum vterque circulus per puncta E, D, transeat; atque adeo linea F D, ad Horizontem recta, perpendicularis erit, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam E D, in Horizonte existentem: Est autem & ad C D, perpendicularis ostensa. Igitur cum vtraque linea C D, E D, quarum illa in muro, hæc autem in Verticali per Solem transeunte existit, ad F D, communem sectionem muri, & dicti Verticalis sit perpendicularis, erit per defin. 6. lib. 11. Euclidis, C D E, angulus inclinationis muri ad dictum Verticalem. Cui in plano muri æqualem exhibebimus hoc modo. Ducta recta C G, ad C D, perpendiculari, fiat C G, stylo, vel lateri D H, instrumenti ad initium huius scholij descripti, æqualis, iungaturq; recta G D. Dico angulum C D G, angulo C D E, æqualem esse. Quoniam enim duo latera C E, C D, trianguli C D E, duobus lateribus C G, C D, trianguli C D G, æqualia sunt, angulosq; comprehendunt æquales, vtpote rectos, (Est enim angulus E C D, rectus, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, angulus verò G C D, ex constructione) erit quoque basis E D, basi G D, & angulus C D E, angulo C D G, æqualis. Ex hoc autem angulo C D G, cognito inueſtigabimus declinationem muri propositi à Verticali proprie dicto, hac ratione.

19. vndec.

4. primi.

POST QVAM vmbræ extremitas F, notata est, inquiratur statim, ante quã recta F D, ducatur (quoniã si mora aliqua interceſſerit, vmbra mutabitur, & Sol alium Verticalẽ occupabit, propter motum vsq; ad puncta Q, P. Iuncta enim recta P Q, erit diameter paralleli Horizõtis per centrũ Solis tempore obseruationis ducti, vt supra demonstrauimus, secans diametrum paralleli Solis in S, & diametrum Verticalis proprie dicti in R. Descripto autem circa P Q, ex centro R, semicirculo P T Q, ducatur ex S, ad P Q, perpendicularis S T, secans circunferentiam semicirculi P T Q, in T, iungaturq; recta T R, quæ communis sectio erit paralleli Horizontis, & Verticalis circuli, quorum vterque tunc per Solis centrum ducitur; adeo vt angulus acutus Q R T, vel P R T, sit angulus declinationis dicti Verticalis

calis à Meridiano, vt ſupra oſtendimus; ac proinde reliquus T R H, angulus declinationis eiuſdem Verticalis à Verticali proprie dicto.



IT AQVE ſi murus ſpectet in meridiem, (quod ex ijs diſcemus, quæ ſupra in hac propoſitione tradidimus) & punctum S, extiterit inter Q, & R, hoc eſt, ſi Sol vltra Verticalem circulum proprie dictum repertus fuerit, ita vt tam murum, quàm Verticalem proprie dictum ex parte auſtrali illuminet, atque obſeruatio fiat ante meridiem, conferemus angulum T R H, cum angulo C D G, quem in muro inuenimus. Si enim ille fuerit huic æqualis, carebit murus declinatione, rectaq; in meridiem verget, cum eadem inuenta ſit declinatio Verticalis per Solem tranſeuntis à muro, & à Verticali proprie dicto. Si autem angulus T R H, deprehenſus fuerit maior angulo C D G, erit murus ex parte Orientali inter Verticalem proprie dictum & Verticalem per centrum Solis ductum poſitus, propterea quòd ex parte auſtrali magis tunc diſtet Verticalis per Solem ductus à Verticali proprie dicto, quàm à muro. Quare ſi angulum C D G, id eſt, declinationem, quam Verticalis per Solem ductus habet à muro, demamus ex angulo T R H, hoc eſt, à declinatione, quam idem Verticalis per Solem ductus habet à Verticali proprie dicto, reliquus erit angulus declinationis muri à Verticali proprie dicto, & à meridie in occaſum. Si denique angulus T R H, angulo C D G, minor fuerit, erit Verticalis proprie dictus ex parte orientali inter murum & Verticalem, qui per Solem ducitur, propterea quòd ex parte auſtrali magis tunc diſtet Verticalis per Solem ductus à muro, quàm à Verticali proprie dicto. Si igitur angulum T R H, ex angulo C D G, auferamus, remanebit angulus declinationis muri à Verticali proprie dicto, & à meridie in ortum.

Quando murus in meridiē ſpectat, & Sol auſtralior eſt quā Verticalis proprie dictus, obſeruatioq; fit ante meridiem.

SI autem punctum S, idem fuerit, quod R, hoc eſt, ſi Sol in Verticali proprie dicto extiterit, ita vt adhuc murum illuminet ex parte auſtrali, Verticalem autem proprie dictum nullo modo, erit angulus inuentus C D G, angulus declinationis muri à Verticali proprie dicto, & à meridie in ortum; quia tunc ex parte orientis auſtralior eſt Verticalis proprie dictus, in quo nimirum Sol exiſtit, quàm murus.

Quādo murus in meridiē ſpectat, & Sol in Verticali proprie dicto exiſtit, obſeruatioque fit ante meridiem.

DENIQVE ſi fuerit punctum S, inter P, & R, id eſt, ſi Sol citra Verticalem circulum proprie dictum ſit conſtitutus, ita vt murum quidem illuminet ex parte auſtrali, Verticalem verò proprie dictum ex boreali, exiſtet Verticalis, in quo Sol eſt, inter murum, & Verticalem primarium ex parte orientis, quia ille Verticalis auſtralior tunc eſt, quàm murus, & borealior, quàm Verticalis primarius. Quamobrem ſi angulus T R H, angulo C D G, addatur, conflabitur angulus declinationis muri à Verticali primario, & à meridie in ortum.

Quādo murus in meridiē ſpectat, & Sol borealior eſt, quā Verticalis proprie dictus, obſeruatioq; fit ante meridiem.

QVOD

Quãdo murus in meridiẽ ſpectat, & Sol auſtralior eſt, quã Verticalis proprie dictus, obſeruatioque fit poſt meridiem.

QVOD ſi murus in meridiem ſpectet; ſed obſeruatio fiat pomeridiano tempore, & punctum quidem S, inter Q, & R, extiterit, ita vt Sol & murum, & Verticalem primarium ex auſtrali parte illuminet, angulusq; T R H, angulo C D G, deprehenſus fuerit æqualis, carebit rurſum murus declinatione. Si verò angulus T R H, maior inueniatur angulo C D G, erit murus ex parte occidentis inter Verticalem primarium, & Verticalem per centrum Solis ductum poſitus. Quocirca dempto angulo C D G, ex angulo T R H, remanebit angulus declinationis muri à Verticali primario, & à meridie in ortum. Si denique angulus T R H, minor angulo C D G, fuerit, exiſtet Verticalis primarius ex parte occidentis inter murum, & Verticalem, qui per Solem ducitur. Ablato ergo illo ex hoc, reliquus erit angulus declinationis muri à Verticali primario, & à meridie in occaſum.

Quãdo murus in meridiẽ ſpectat, & Sol in Verticali propriè dicto exiſtit, vel borealior eſt, quàm Verticalis propriè dictus, obſeruatioque fit poſt meridiem.

PVNCTO autem S, cadente in R, ita vt Sol illuminet quidem murum ex parte auſtrali, Verticalem verò primarium nullo modo, declinabit murus à Verticali, & à meridie in occaſum, angulo inuento C D G; quia tunc Sol in Verticali primario exiſtet, qui ex parte occidentis auſtralior eſt ipſo muro.

CADENTE denique puncto S, inter P, & R, ita vt Sol murum quidem illuminet ex parte auſtrali, Verticalem vero primarium ex parte boreali, conſtitutus erit Verticalis, in quo eſt Sol, inter murum, & Verticalem primarium ex parte occidentis. Quapropter ſi angulus T R H, addatur angulo C D G, componetur angulus, quo murus à Verticali primario, & à meridie in occaſum deflectit.

Quãdo murus ſpectat in boream, & Sol auſtralior eſt, quã Verticalis propriè dictus, vel in Verticali propriè dicto exiſtit, obſeruatioque fit ante meridiem.

AT verò ſi murus in Septentrionem vergat, obſeruatio autem fiat ante meridiem, & punctum S, inter Q, & R, extiterit, ita vt Sol illuminet murum ex parte Septentrionali, & Verticalem propriè dictum ex parte auſtrali, poſitus erit Verticalis per Solem ductus inter murum, & Verticalem primarium, ex parte orientis. Igitur ſi angulus T R H, angulo C D G, addatur, conficietur angulus declinationis muri à Verticali primario, & à Septentrione in ortum.

SI verò punctum S, idem fuerit, quod R, ita vt Sol adhuc murum illuminet ex parte boreali, Verticalem autem propriè dictum nullo modo, erit angulus inuentus C D G, angulus declinationis muri à Verticali propriè dicto, & à Septentrione in ortum.

Quando murus in boream ſpectat, & Sol borealior eſt, quã Verticalis propriè dictus, obſeruatioque fit ante meridiem.

SI denique fuerit punctum S, inter P, & R, ita vt Sol & murum, & Verticalem propriè dictum ex parte boreali illuminet, cõferendus erit angulus T R H, cum angulo C D G. Si enim ille huic fuerit æqualis, nullam habebit murus declinationem, propter cauſam ante dictam. Si verò angulus T R H, angulũ C D G, ſuperauerit, ſi hic ab illo ſubducatur, relinquetur angulus, quo murus à Verticali primario declinat, & à Septentrione in occaſum; propterea quòd tunc murus ex parte orientis collocatus erit inter Verticalem primarium, & illum, qui per Solem incedit. Si denique angulus T R H, angulo C D G, fuerit minor, exiſtet Verticalis primarius inter murum, & Verticalem, qui per Solem tranſit, ex parte Orientis. Quamobrem ſi illum ex hoc detrahamus, reliquum faciemus angulum, quo murus à Verticali primario, & à Septentrione in ortum declinat.

Quando murus in boream ſpectat, & Sol auſtralior eſt, quã Verticalis propriè dictus, vel in Verticali propriè dicto exiſtit, vel borealior eſt, quàm Verticalis propriè dictus, obſeruatioque fit poſt meridiem.

MVRO autem in Septentrionem ſpectante, ſi obſeruatio tempore pomeridiano fiat, punctumq; S, exiſtat inter Q, & R, ita vt Sol murum quidem ex parte boreali, Verticalem autẽ propriè dictum ex auſtrali illuminet, poſitus erit Verticalis per Solem ductus, ex parte occidentali, inter murum, & Verticalem primarium. Quare ſi addatur angulus T R H, angulo C D G, conficietur angulus declinationis muri à Verticali propriè dicto, & à Septentrione in occaſum.

CADENTE autem puncto S, in punctum R, ita vt Sol illuminet quidem murum ex parte boreali, Verticalem vero primarium nullo modo, dabit angulus inuentus C D G, declinationem muri à Verticali primario, & à Septentrione in occaſum; quoniam tunc Verticalis primarius per Solem incedit, eſtq; ipſo muro borealior.

PVNCTO denique S, inter P, & R, exiſtente, ita vt Sol tam murum, quàm Verticalem propriè dictum ex parte boreali illuminet, ſi quidem angulus T R H, æqualis fuerit angulo C D G, æquidiſtabit murus Verticali primario, nullamq; habebit declinationem. Si vero ille maior hoc fuerit, exiſtet murus ex parte occidentali inter Verticalem primarium, & illum, qui per Solem tranſit. Quocirca dempto angulo C D G, ex angulo T R H, reliquus erit angulus declinationis muri à Verticali propriè dicto, & à Septentrione in ortum. Si denique angulus T R H, angulo C D G, fuerit minor, collocatus erit Verticalis primarius inter murum, & Verticalem, in quo Sol exiſtit, ex parte occidentali. Quare dempto illo ex hoc, remanebit angulus declinationis muri à Verticali primario, & à Septentrione in occaſum. Quæ omnia perſpicua ſunt, ſi attentè diligenterq; ſitus circulorum, & muri perpendatur.

Quando altitudo Solis æqualis fuerit altitudini eiuſdem meridianæ.

QVOD ſi quando recta P Q, in Analemmate ceciderit in punctum N, hoc eſt, ſi altitudo Solis inuenta fuerit æqualis altitudini Meridianę Solis illius diei, exiſtet Sol in Meridiano circulo; ac propterea recta F D, in muro communis ſectio erit Meridiani, & muri; cùm Meridianus tunc per E, centrũ mundi, & per radium Solis E F, ducatur, murusq; ipſe in meridiem verget. Igitur angulus C D G, in muro inuentus dabit declinationem muri à Meridiano, ac propterea eius complementum declinationem muri à Verticali propriè dicto oſtendet, à meridie quidem in ortum, ſi vmbra F, cadat nobis ad murum conuerſis ad dexteram, à meridie verò in occaſum, ſi ad ſiniſtram cadat vmbra.

Inuentio facilima declinationis muri in meridiem vergentis in ipſo meridie.

QVOCIRCA ſi in meridie fiat obſeruatio, qui in plano Horizonti parallelo ex vmbra ſtyli in lineam meridianam cadente cognoſcitur, (quod quidem tempus, ſi commode fieri poſſit, ego ſemper eligerem) dicto citius declinatio reperietur. Nam complementum anguli C D G, in muro inuenti dabit declinationem

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nationem muri à Verticali propriè dicto, & à meridie in ortum, vel occaſum, prout vmbra nobis ad murum conuerſis ad dextram, vel ad ſiniſtram ceciderit, vt proxime dictum eſt. Quod intelligendum eſt de muro ad meridiem vergente. Nam murus ad Eoream ſpectans in meridie non illuminatur à Sole, niſi Sol borealior ipſo muro fuerit, quod in Zona torrida contingere poteſt. Quod cum acciderit, & vmbra nobis ad murum conuerſis ciderit ad ſiniſtram, declinabit murus à Septentrione in ortum, ſi verò ad dextram, à Septentrione in occaſum.

HAEC omnia accommodari poſſunt etiam planis inclinatis ad Horizontem, ſi ſupra lineam, quæ in eiuſmodi planis Horizonti ducitur parallela, ſtatuatur planum rectum ad Horizontem, obſeruatioq; fiat in facie huius plani, quæ cum plano inclinato angulum obtuſum conſtituit.

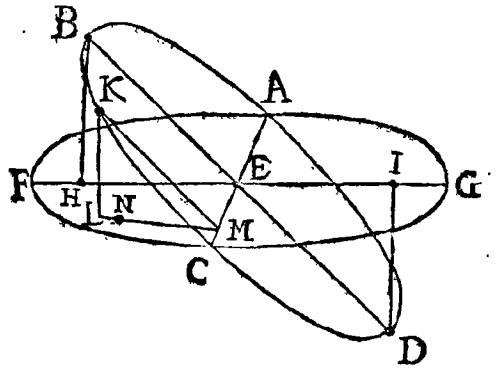
Declinatio planorum, quæ ad Horizontē ſunt inclinata, qua ratione reperiantur.

THEOREMA 21. PROPOSITIO 24.

SI à circunferentia circuli maximi in ſphęra ſuper alium circulum maximum inclinati perpendiculares ad eiuſdem circuli maximi planū ducantur, cadent omnes in lineam, quæ Ellipſis appellatur; cuius quidem diameter maior eadem eſt, quæ communis ſectio ipſorum circulorum, nempe eorum diameter, minor verò determinatur interuallo perpendicularium cadentium ab extremitate alterius diametri circuli inclinati, quæ priorem diametrum, hoc eſt, communem ſectionem, ad rectos angulos diuidit.

Perpendiculares cadentes à circunferentia maximi circuli in ſphæra in planum alterius circuli maximi, ad quem ille inclinatus eſt, faciunt in poſteriori circulo maximo Ellipſim.

SIT in ſphæra circulus maximus A B C D, cuius centrum E, ad circulum maximum A F C G, inclinatus, & circulus A F C G, ſecet circulum A B C D, in centro E, vt ſit diameter A C, communis ſectio circulorum A B C D, A F C G, ducaturq; in circulo A B C D, alia diameter B D, ſecans A C, ad rectos angulos: ducatur quoque in plano circuli A F C G, alia diameter F G, ad eandem A C, perpendicularis. Quoniam igitur recta C E, rectis B E, F E, ſeſe in E, ſecantibus inſiſtit ad rectos angulos, erit eadem C E, ad planum per B E, F E, ductum ad angulos rectos. Igitur & plana circulorum A F C G, A B C D, per C E, tranſeuntia ad idē planum per B E, F E, ductum erunt recta, eritque F G, communis ſectio plani per B E, F E, ducti, & plani circuli A F C G, quod ad illud rectum eſt oſtenſum; atque adeò ſi ex puncto B, quod in plano per B E, F E, ducto exiſtit, linea perpendicularis ducatur ad planum A F C G, nempe B H, ipſa in F E, communem ſectionem plani per B E, F E, ducti, & plani A F C G, cadet. Cadat ergo in H. Eodem modo perpendicularis ex D, ad idem planum A F C G, ducta in rectam F G, cadet, vt in I; eruntq; rectæ E H, E I, inter ſe æquales. Cum enim in triangulis E B H, E D I, anguli ad H, I, recti ſint, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. & anguli ad verticē E, æquales, Item & latera E B, E D, æqualia, erunt quoque latera E H, E I, æqualia. Sumpto autem quouis alio puncto K, in circunferentia circuli A B C D, ab eodem ad idem planum A F C G, perpendicularis demittatur K L. Dico punctum L, cadere in Ellipſim, cuius quidem diameter maior eſt A C, circulorum diameter, & minor recta H I. Ducta enim in plano A F C G, ex L, ad A C, perpendiculari L M, cum & H E, ad eandē A C, ſit perpendicularis, erunt H E, L M, inter ſe parallelæ: Sed & B H, K L, ſunt inter ſe parallelę, quòd ad idem planū A F C G, ſint perpendiculares. Ergo planū per B H, H E, ductum plano per k L, L M, ducto parallelū erit; & propterea ipſorū planorū, & circuli A B C D, cōmunes ſectiones, nempe rectæ B E, k M, parallelæ erunt. Itaq; quoniā B E, E H, ſeſe in E, tangentes, rectis k M, M L, in M, ſeſe tangentibus ſunt parallelæ, non ſunt autem in eodem plano, ſed in planis parallelis, vt dictū eſt, erit angulus B E H, angulo K M L, æqualis: Sunt autem & H, L, æquales, vtpotè recti, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. Ergo & reliquus E B H, reliquo M k L, æqualis erit, ex coroll. 1. propoſ. 32. lib. 1. Eucl. & triangulū B E H, triangulo k M L, æquianguli. Quare erit vt B E, ad E H, ita K M, ad M L, permutandoq;, vt B E, ad K M, ita E H, ad M L. Igitur vt quadratum ex B E, ad quadratum ex k M, ita quadratum ex E H, ad quadratū ex M L: Vt autē quadratū ex B E, ad quadratum ex K M, ita eſt, ex propoſ. 21. lib. 1. Apollonij, rectangulum ſub C E, E A, ad rectangulū ſub C M, M A, propterea quòd B E, k M, in circulo A B C D, ad diametrum A C, ſint ductæ ordinatim, nempe perpendiculares. Eſt igitur quoque, vt quadratum ex E H, ad quadratum ex H M L,



4. vndec.

18. vndec.

38. vndec.

15. primi,
26. primi,

28. primi,

6. vndec.

15. vndec.

16. vndec.

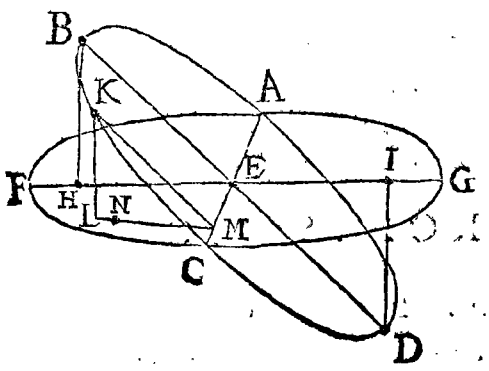
10. vndec.

4. sexti.

22. sexti,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ML, ita rectangulum sub CE, EA, ad rectangulum sub CM, MA. Sed ex eadem propos. 21. lib. 1. Apollonij, si circa diametrum maiorem AC, & minorem HI, (Est enim AC, maior quàm HI, cum AC, diameter circuli AFCG, æqualis sit diametro FG, eiusdem circuli) ellipsis describatur, & ex quouis puncto ipsi HE, parallela ducatur, hoc est, ordinatim applicata ad diametrũ AC, quadratum ex HE, ad quadratum illius parallelæ est, vt rectangulum sub CE, EA, ad rectangulum sub partibus diametri AC, quas parallela illa facit. Igitur punctum L, in illam Ellipsim cadet, cuius maior diameter AC, & minor HI; quandoquidem est, vt quadratum ex HE, ad quadratum ex LM, ita rectangulum sub CE, EA, ad rectangulum sub CM, MA; alias pars foret æqualis toti, Si enim illa Ellipsis non transit per punctum L, transeat si fieri potest, per N. Erit igitur per propos. 21. lib. 1. Apollonij, vt rectangulum CE, EA, ad rectangulum sub CM, MA, hoc est, vt quadratum ex HE, ad quadratum ex LM, ita quadaatum ex HE, ad quadratum ex NM. Aequalia sunt igitur quadrata ex LM, & NM; atque adeò & rectę LM, NM, æquales, totum & pars. Quod est absurdum. Transit ergo Ellipsis illa per punctum L, ac proinde punctum L, in Ellipsim cadit, cuius maior diameter AC, & minor HI. Eodem modo ostendemus & alia puncta, in quæ à circunferentia circuli ABCD, perpendiculares cadunt, in eadem Ellipsi esse. Quocirca si à circunferentia circuli maximi in sphæra, &c. Quod erat demonstrandum.



9. quinti.

SCHOLIVM.

HOC theorema proponitur à Federico Commandino vniuersalius in libello de horologiorum descriptione; adeo vt etiamsi planum, in quo circulus AFCG, non secet circulum inclinatum ABCD, per centrum, vel nullo modo, & siue ABCD, sit maximus circulus in sphæra, siue quicunque, tamen perpendiculares ductæ à circunferentia circuli ABCD, ad planum AFCG, cadant in Ellipsim. Nam si planum, in quo circulus AFCG, non secet circulum ABCD, per centrum, vel nullo modo, ita propositum colligit. Ducto alio plano ipsi AFCG, æquidistante, quod circulum ABCD, secet in centro E, similiter demonstrabitur, vt prius, perpendiculares à circuli ABCD, circunferentia ad planum illud demissas in Ellipsim cadere: quæ quidem lineæ, cum vlterius productæ ad planum AFCG, quod illi æquidistat, eandem positionem habeant, cadent & eo loco in Ellipsim, cuius maior diameter æqualis erit diametro AC, circuli ABCD, minor vero æqualis interuallo HI, perpendicularium BH, DI, quæ ab extremitatibus alterius diametri BD, ducuntur.

NOS autem proposuimus theorema de circulis maximis in sphæra duntaxat, quia in his solis appare bit eius vsus in nostra hac Gnomonica.

PROBLEMA 4. PROPOSITIO 25.

IN circunferentia circuli maximi in sphęra ad alium circulum maximum inclinati sumptis duobus punctis extremis diametri communem eorum sectionem ad rectos angulos secantis, quo loco perpendiculares ab his ductæ ad alium circulum cadant, si nota fuerit inclinatio, inuestigare.

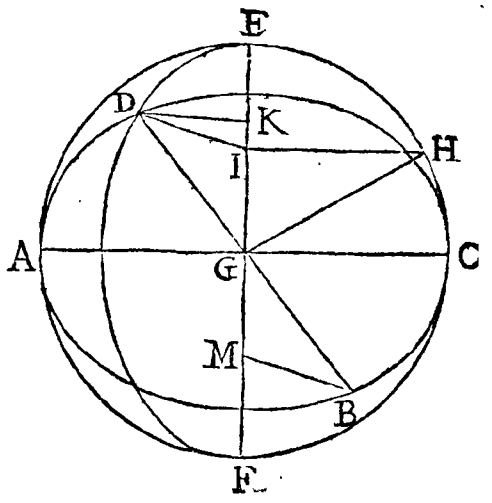
Inuentio punctorum, in quæ cadunt perpendiculares ab extremitatibus, diametri circuli ad alium circulum inclinati

SIT in sphęra circulus maximus ABCD, ad circulum maximum AFCE, inclinatus, sitq; eorum sectio communis diameter AC, ad quam in plano circuli ABCD, per centrum G, alia diameter ducatur perpendicularis BD. Oportet igitur inuestigare, quo loco perpendiculares à punctis D, B, in planum circuli AFCE, demissę cadant. In plano circuli AFCE, ducatur alia diameter EF, ad AC, perpendicularis, sitq; angulus inclinationis, quę nota ponitur EGH, ita vt arcus EH, æqualis sit arcui inclinationis circuli ABCD, ad circulum AFCE; & ab H, ducatur HI, ad EF, perpendicularis. Dico perpendicularem à D, ad planum circuli AFCE, demissam cadere in punctum I. Ducto enim per EG, DG, plano faciente in sphæra semicirculum EDF, ex propos. 1. lib. 1. Theodosii, erit hic ad circulos AFCE, ABCD, rectus. (Nam cum CG, perpendicularis sit ad EG, DG, erit eadem quoque ad planum per EG, DG, ductum, id est, ad semicirculum EDF, recta, atque adeo & plana circulorum AFCE, ABCD, per CG, ducta ad

4. vndec.

eundem

eundem ſemicirculũ E D F, recta erunt, atque idcirco & viciſſim hic ſemicirculus ad illa plana rectus erit.) Quare D E, arcus erit inclinationis circuli A B C D, ad circulum A F C E, propterea q; arcui E H, æqualis: cadetq; perpendicularis ex D, ad planum A F C E, demiſſa in E F, communem ſectionem planorum A F C E, E D F; quam dico in I, cadere. Si enim alio cadat, vt in k, erunt duo anguli H I G, I G H, trianguli G H I, duobus angulis D K G, K G D, trianguli G D K, æquales; (Nam I G H, K G D, æquales ſunt, ob æqualitatem arcuum E H, E D, & H I G, D K G, recti ſunt, ex conſtructione, & definitione 3. lib. 11. Euclidis) ſunt autem & latera G H, G D, ducta à centro ſphęrę ad eius ſuperficiem, æquales. Igitur & latera G I, G K, æqualia erunt, pars, & totum. Quod eſt abſurdum. Non ergo perpendicularis à puncto D, demiſſa ad planum A F C E, alio cadit, quàm in I. Eodem modo reperiemus punctum, in quod cadit perpendicularis ex B, demiſſa. Cadet autem ſemper in punctum, puta M, quod tantum à centro G, abeſt, quantum I, ab eodem diſtat. Quoniam enim in triangulis D G I, B G M, anguli ad I, M, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. recti ſunt, angulíq; ad verticem G, æquales; Item & latera D G, B G, æqualia, cum ſint ſphęræ ſemidiametri; erunt & latera G I, G M, inter ſe æqualia. In circunferentia igitur circuli maximi in ſphæra, &c. Quod faciendum erat.



38. vndec.
27. tertij.
26. primi.
15. primi.
26. primi.

COROLLARIVM.

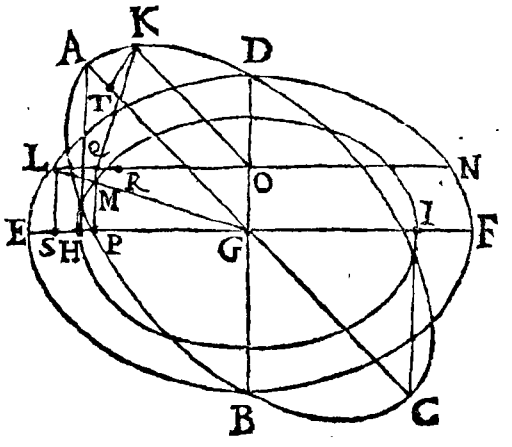
EX his eadem via inueniemus diametrum minorem ellipſis illius, in quam perpendiculares à circunferentia circuli inclinati in alium circulum demiſſæ cadunt. Nam recta I M, inter puncta I, M, in quæ dictæ perpendiculares cadunt, minor diameter eſt, per antecedentem propoſitionem.

Inuentio minoris diametri Ellipſis, quæ fit à perpendicularibus cadentibus à circunferẽtia circuli inclinati ad alium circulum.

PROBLEMA 5. PROPOSITIO 26.

IN circunferentia circuli maximi in ſphæra ad alium circulum maximum inclinati ſumptis quibuslibet punctis, quo loco perpendiculares ab his ductæ in alium circulum cadant, ſi inclinatio fuerit nota, inquirere.

SIT in ſphæra circulus maximus A B C D, ad maximum D E B F, inclinatus, & nota inclinatio, ſitq; eorum ſectio communis diameter D B, per centrum G, tranſiens, ad quam ad angulos rectos ducatur in circulo quidem A B C D, diameter A C, in circulo verò D E B F, diameter E F, in quam cadent perpendiculares ex A, C, in circulum D E B F, demiſſæ, vt in propoſitione præcedenti eſt oſtenſum. Cadant ergo in H, I, vt ſit D B, diameter maior, & H I, minor eius Ellipſis, quam perpendiculares à circunferentia circuli A B C D, in planum circuli D E B F, demiſſę faciunt, vt demonſtratum eſt. Sumatur autem quodcunque punctum K, in circunferentia A B C D. Oportet igitur inquirere, quo loco perpendicularis à K, in planum D E B F, deducta cadat. Sumatur arcui A K, æqualis arcus E L, & ducatur recta G L, quæ circulum H I, circa minorem Ellipſis diametrum H I, deſcriptũ fecet in M. Deinde per L, ducatur L N, parallela minori diametro H I, quæ ſecet D B, in O; & per M, ducatur P M, parallela maiori Ellipſis diametro D B, ſecans L N, in Q. Dico perpendicularem à K, in planum D E B F, demiſſam cadere in punctum Q. Quòd enim cadat in lineam L N, ita oſtendetur. Ducta recta K O, erit hæc ipſi A G, parallela. Ductis enim L S, k T, ad E G, A G, perpendicularibus, cum G O, æqualis ſit ipſi L S, ſinui recto arcus E L; ſit autem L S, ſinus æqualis ipſi k T, ſinui recto arcus A K, qui æqua-



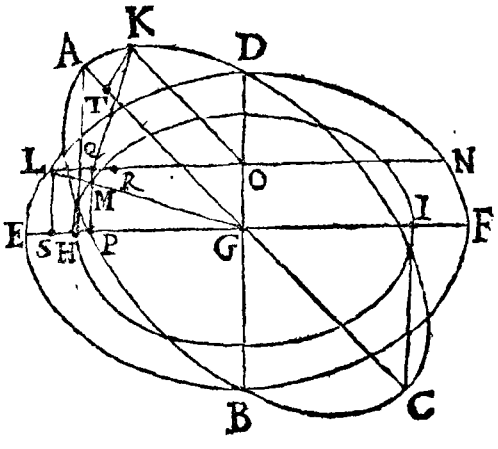
Inuentio punctorum, in quæ cadunt perpendiculares à quocunque puncto circuli inclinati ad alium circulum.

34. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

28. primi. lis ponitur arcui E L; erit quoque G O, ipsi k T, æqualis. Cum ergo G O, K T, sint etiam paral-
33. primi. lelæ, propterea quòd anguli O G T, k T G, recti sint, ex constructione; erunt & G T, Q K, æqua-
29. primi. les, & parallelæ. Quare cum angulus A G O, rectus sit, erit & angulus G O k, rectus. Quoniam igi-
tur recta G O, ad rectas O L, O k, perpendicularis est, erit eadem G O, ad planum per O L, O k, ductum perpendicularis: ac propterea & planum circuli D E B F, per G O, ductum, ad idem planum per O L, O K, ductum erit rectum. Quare perpendicularis ex k, in planum D E B F, demissa cadet in rectam L N, communem sectionem plani D E B F, & eius, quod per O L, O k, ducitur. Quòd autem in Q, cadat, ita demonstrabitur. Cadat, si fieri potest, in aliud punctum, vt in R. Quoniam igitur L S, M P, parallelæ sunt, erit vt L M, ad M G, ita S P, ad P G; & componendo, vt L G, ad M G, ita S G, ad P G: Sed L G, M G, ipsis E G, H G, æquales sunt, per definitionem circuli; & S G, P G, ipsis L O, Q O, æquales, ob rectangula S O, P O. Ergo erit quoque, vt E G, ad H G, ita L O, ad Q O; & permutando, vt E G, ad L O, ita H G, ad Q O; atq;

4. vndec. 18. vndec. 38. vndec. 2. sexti. 34. primi.



adeò vt quadratum ex E G, ad quadratum ex L O, ita quadratum ex H G, ad quadratum ex Q O: Sed est, ex propos. 21. lib. 1. Apollonij, vt quadratum ex E G, ad quadratum ex L O, ita rectangulum sub B G, G D, ad rectangulum sub B O, O D, quòd E G, L O, sint ordinatim ductæ ad B D, diametrum circuli D E B F, nempe perpendiculares. Erit ergo quoque vt rectangulum sub B G, G D, ad rectangulum sub B O, O D, ita quadratum ex H G, ad quadratum ex Q O. Et quoniam, cùm Ellipsis diametrorum D B, H I, ponatur transire per R, (eò quod in R, dicatur cadere perpendicularis ex K, demissa,) est quoque, per eandem propositionem 21. lib. 1. Apollonii, vt rectangulum sub B G, G D, ad rectangulum sub B O, O D, ita quadratum ex H G, ad quadratum ex R O, quòd H G, R O, sint ordinatim applicatę ad diametrum B D. Erit igitur vt quadratum ex H G, ad quadratum ex Q O, ita idem quadratum ex H G, ad quadratum ex R O. Quare quadrata ex Q O, R O, æqualia sunt, ac propterea & lineę Q O, R O, æquales, totum & pars. Quod est absurdum. Perpendicularis ergo à k, demissa non cadit in aliud punctum, quàm in Q. Eodem modo sumptis alijs punctis in circunferentia circuli A B C D, inueniemus, quo loco perpendicutares ab ipsis ductę in planum circuli D E B F, cadant. Quapropter in circunferentia circuli maximi in sphęra ad alium circulum, &c. Quod faciendum erat.

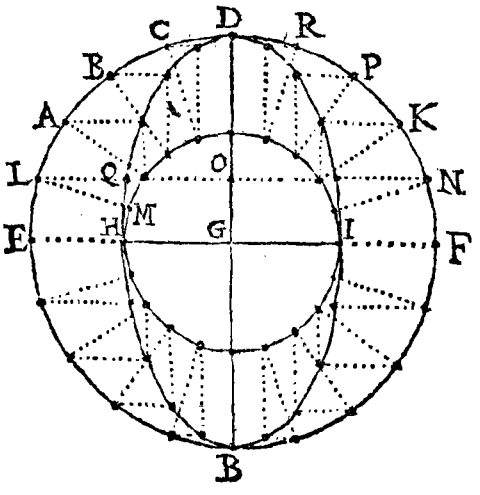
22. sexti. 9. quinti.

COROLLARIVM.

Quo modo describenda sit Ellipsis, cuius diametri datæ sint.

EX his manifestè patet modus describendæ Ellipsis, cuius diametri datæ sint. Si enim duę diametri D B, H I, ita aptentur, vt sese bifariam in G, & ad angulos rectos secent; & ex centro G, & interuallis G D, G H, circuli describantur: producta autem H I, vtrinque, sumantur arcus æquales E L, L A, A B, B C, quotcunque, & his æquales F N, N K, K P, P R; idemq; fiat in altero semicirculo E B F; iunganturque puncta L, A, B, &c. cum centro G, rectis secantibus circulum H M I, in partes, quæ similes erunt partibus E L, L A, &c. ex ijs, quę in commentarijs in sphæram ad finem capitis 1. scripsimus. Deinde bina quælibet puncta circuli maioris à D, vel B, hinc inde remota æqualiter connectantur lineis rectis; itemq; bina quælibet puncta circuli minoris ab H, vel I, hinc inde æqualiter quoque remota alijs lineis rectis; ac postremo puncta, vbi coierint quęque duæ lineæ, quę per diuisiones sibi respondentes transeunt, notentur, cadèt ea omnia in Ellipsim, cuius diametri D B, H I, vt demonstratum est. Nam in superiori figura ostendimus punctum Q, vbi coeunt rectæ L N, P M, quarum illa minori diametro H I, hæc verò maiori D B, parallela est, cadere in Ellipsim, quæ quidem parallelæ ducuntur per puncta L, M, inter se respondentia, hoc est, auferentia arcus similes E L, H M. Cum ergo hic idem fiat, propterea quòd lineæ omnes puncta correspondentia connectentes parallelæ sunt diametris H I, D B, ex ijs, quę in scholio propos. 27. lib. 3. Euclidis demonstrauimus, perspicuum est, omnia illa puncta in Ellipsim cadere. Idē fiet, etiā si arcus E L, L A, &c. nō sint æquales, dummodo per puncta respondentia L, M, &c. ducantur parallelæ diametris Ellipsis, &c. Quare si lineam appositè, congruenterq; eiusmodi puncta coniungentem duxerimus, Ellipsis descripta erit. Quod erat faciendum.

40. 50.



FEDE

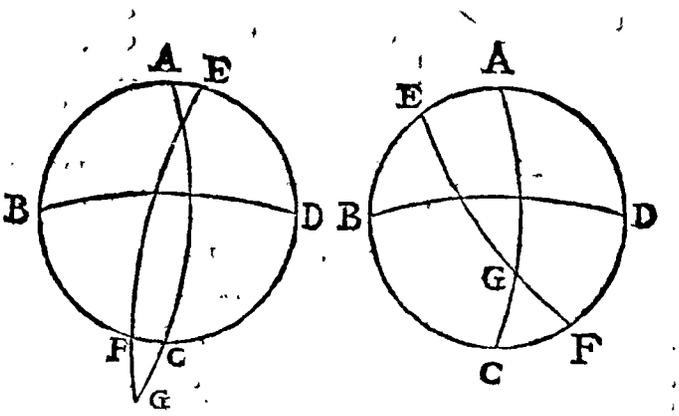
FEDERICVS Commandinus hoc quoque problema proponit generalius, vt & illud, quod supra demonstrauimus propos. 24. huius lib.

PROBLEMA 6. PROPOSITIO 27.

PLANI cuiuslibet inclinationem ad Meridianum circulum inuestigare.

Inclinatio plani propositi ad Meridianum, qua ratione deprehendatur.

SIT Horizon A B C D, Meridianus A C G, planum ad Meridianũ inclinatũ E F, secans Meridianũ in G, siue infra Horizontẽ, siue supra. Intelligimus autẽ hic, & in sequẽtibus quinque problematibus, planum inclinatũ, quod per centrũ sphærę ducitur, ac proinde in sphęra, p propos. 1. lib. 1. Theod. circulũ maximũ facit. Quoniam igitur in triangulo sphærico C F G, cuius angulus C, rectus est. (Nam Meridianus ad Horizõtem rectus est) vt sinus anguli F, inclinationis plani dati E F, ad Horizontẽ, ad sinũ anguli C, recti, hoc est, ad sinũ totũ, ita est, p propos. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 14. lib. 1. Gebri, vel certè ex propos. 42. nostrorum triangulorum sphæricorum, sinus complementi anguli G, inclinationis eiusdem plani E F, ad Meridianum, ad sinum complementi arcus C F, hoc est, ad sinum arcus D F, vel B F, declinationem à Verticali circulo metientis: Erit quoque conuertendo, vt sinus totus anguli recti C, ad sinum anguli F, inclinationis plani E F, ad Horizontem, ita sinus complementi arcus C F, hoc est, sinus arcus D F, vel B F, declinationem à Verticali metientis, ad sinum complementi anguli G, inclinationis eiusdem plani E F, ad Meridianum. Quamobrem, inuenta per propos. 23. huius lib. declinatione plani propositi à Verticali circulo, nec non eiusdem inclinatione ad Horizontem; si fiat, vt sinus totus ad sinum inclinationis ad Horizontem, ita sinus declinationis à Verticali ad aliud, habebitur sinus complementi inclinationis ad Meridianũ; quo cõplemento detracto ex quadrante, inclinatio ad Meridianum nota fiet.



EXEMPLVM. Ponatur declinatio plani à Verticali circulo grad. 30. inclinatio verò ad Horizontem grad. 52. Min. 3. Si igitur fiat, vt 100000. sinus totus ad 78854. sinum inclinationis ad Horizontem, nempe ad sinum grad. 52. min. 3. ita 50000. sinus declinationis à Verticali, hoc est, sinus grad. 30. ad aliud, inuenietur hic sinus 39427. cuius arcus continet gradus 23. min. 13. quo detracto ex quadrante, remanebit inclinatio ad Meridianũ grad. 66. min. 47. Quod est propositũ.

Quando planũ rectũ est ad Verticalem.

QVOD si planum inclinatum directè ad ortum, vel occasum spectet, hoc est, si ad Verticalem circulum sit rectum, transeatque per communes sectiones Horizontis, & Meridiani, erit cõplementum inclinationis ipsius ad Horizontẽ, inclinatio eiusdem ad Meridianũ, vt perspicuũ est.

Quando planũ inclinatum ad Horizontem directo spectat ad austrum, vel boream.

SI verò planum ad Horizontem inclinatum careat declinatione, hoc est, si transeat per communes sectiones Verticalis circuli & Horizontis, vergatque directò ad austrum, vel septentrionẽ, carebit huiusmodi planum inclinatione ad Meridianum, hoc est, rectum erit ad Meridianum, vt patet.

Quando planũ rectũ est ad Horizontem.

SI denique planum ad Horizontem sit rectum, hoc est, si transeat per verticem, erit complementum declinationis ipsius à Verticali circulo, inclinatio eiusdem ad Meridianum, vt manifestum est. Plani igitur cuiuslibet inclinationem ad Meridianum circulum inuestigauimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA. 7. PROPOSITIO 28.

DATO plano ad Horizontem & Meridianum, vel ad Meridianum tantum, vel ad Horizontem tantum inclinato, quantus sit arcus Meridiani circuli inter ipsum, & Horizontem positus, inuenire.

Arcus Meridiani inter Horizontem & planũ inclinatum positus, qua arte sit inuestigandus.

SIT Horizon A B C D, cuius centrum E, communis sectio ipsius, ac Meridiani A C; eiusdẽ & Verticalis B D; declinatio plani tam ad Horizontem, quàm ad Meridianum inclinati, à Verticali circulo D F, vt recta F G, communis sectio sit Horizontis, ac plani inclinati. Inuẽta autem,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

per propoſ. 23. huius lib. eiuſdem plani inclinatione ad Horizontem, inueniatur ex propoſ. 25. huius lib. minor diameter Ellipſis, quam perpendiculares à circunferentia plani inclinati (quod in ſphæra circulũ facit, ex propoſ. 1. lib. 1. Theod.) ad Horizontis planum demiſſę, ex propoſ. 24. huius lib. faciunt, quæ ſit H I, maiorem diametrum F G, ſecans in centro E, ad angulos rectos. Iam ex coroll. propoſ. 26. huius lib. circa diametros F G, H I, datas deſcribatur Ellipſis, vel certè eius pars, ſecans A C, communem ſectionem Horizontis, ac Meridiani in K, puncto, per quod ipſi A C, perpendicularis ducatur K L, ſecãs Horizontis circunferentiã in L. Dico arcum C L, æqualẽ eſſę arcui Meridiani circuli inter Horizontem, & planum inclinatum interpoſito. Intelligatur enim ſemicirculus Meridiani A M C, ad Horizontẽ A B C D, rectus; & M, punctum, in quo planum inclinatum ſecat Meridianum, ita vt arcus C M, ſit inter Horizontem, & planum ipſum. Ducantur quoque rectæ E L, E M, C L, C M. Quoniam igitur perpendicularis ex M, ad Horizontem demiſſa cadit in rectam A C, communem ſectionem Horizontis, ac Meridiani, quòd Meridianus ad Horizontem rectus ſit; cadit autem, per propoſ. 24. huius lib. & in Ellipſim, quam perpendiculares à punctis circunferentiæ plani inclinati, quorum vnum eſt M, in planum Horizontis cadentes efficiunt; perſpicuũ eſt, perpendicularem ex M, cadere in punctum K, vbi Ellipſis rectam A C, ſecat. Cadat ergo, & ſit M K, eritque propterea tam angulus E K M, quàm C K M, rectus, per definitionem 3. lib. 11. Euclidis. Quare tam quadratum ex E L, quadratis ex E K, K L, quàm quadratum ex E M, quadratis ex E K, K M, æquale erit: Ac propterea, cum quadrata rectarum æqualium E L, E M, (Ducuntur enim ex centro ſphæræ ad eius ſuperficiem.) æqualia ſint; erunt & quadrata ex E K, K L, quadratis ex E K, K M, æqualia; Et dempto quadrato ex E K, cõmuni, æquale erit quadratum ex K L, quadrato ex K M, atq; adeò & recta K L, rectæ K M, æqualis erit. Itaque cum in triangulis C K L, C K M, latera K L, K C, lateribus K M, K C, ſint æqualia, angulosque contineant æquales, vtpote rectos; æqualis erit baſis C L, baſi C M, ac idcirco & arcus C L, arcui C M, Meridiani inter Horizontem, & planum inclinatum poſito æqualis erit. Quod eſt propoſitum.

38. vndec.

47. primi.

4. primi. 28. tertij.

Arcus Meridiani inter Horizontẽ & planũ inclinatum poſitus, quomodo inquiratur per ſinus.

ALITER. Sit Horizon A B C D, Meridianus A C G, planum & ad Horizontem, & ad Meridianum inclinatum E F, ſecans Meridianum in G, ſiue infra Horizontem, ſiue ſupra, vt C G, arcus ſit inter Horizontem, & planum inclinatum interpoſitus. Quoniam igitur in ſphęrico triangulo C F G, cuius angulus C, rectus eſt, quòd Meridianus rectus ſit ad Horizontem; vt ſinus arcus C F, nempe cõplementi declinationis D F, à Verticali circulo, ad ſinum anguli G, inclinationis plani E F, ad Meridianum, ita eſt, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel certè ex propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphericorum, ſinus arcus C G, inter Horizontem, & planũ inclinatum, ad ſinũ anguli F, inclinationis plani ad Horizontẽ; erit quoque conuertendo, vt ſinus anguli G, inclinationis ad Meridianũ, ad ſinum arcus C F, complementi declinationis à Verticali, ita ſinus anguli F, inclinationis ad Horizontẽ, ad ſinum arcus Meridiani C G, inter Horizontem, & planum inclinatum intercepti. Quamobrem, inuenta per propoſ. 23, huius lib. declinatione plani propoſiti à circulo Verticali, atque inclinatione eiuſdem ad Horizontem. Item inclinatione eiuſdem ad Meridianum, ex propoſ. antecedente; ſi fiat, vt ſinus inclinationis ad Meridianum ad ſinum cõplementi declinationis à Verticali, ita ſinus inclinationis ad Horizontem, ad aliud, habebitur ſinus illius arcus Meridiani, qui inter Horizontem, & planum inclinatum interiicitur.

EXEMPLVM. Ponatur inclinatio ad Meridianum grad. 66. Min. 47. Declinatio à Verticali grad. 30. & inclinatio ad Horizontem grad. 52. Min. 3. Si igitur fiat, vt 91902. ſinus inclinationis ad Meridianum ad 86602. ſinum complementi declinationis à Verticali, ita 78854. ſinus inclinationis

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nationis ad Horizontem, ad aliud, inuenietur hic ferè sinus 74306. cuius arcus grad. 48. ferè inter Horizontem, & planum inclinatum est positus. Quod est propositum.

QVOD si planum tam ad Horizontem, quàm ad Meridianum inclinatum directo ad ortũ vel occasum spectet, hoc est, si ad Verticalem sit rectum, nullus intercipietur arcus Meridiani inter ipsum planum, & Horizontem, quia tunc planum per communes sectiones Meridiani, & Horizontis incedit, vt constat. Quando planũ rectũ est ad Verticalem.

SI verò planum ad Horizontem tantùm inclinatum fuerit, hoc est, si per communes sectiones Horizontis, ac Verticalis, seu polos Meridiani transierit, atque adeo ad Meridianum fuerit rectum, erit ipsa inclinatio ad Horizontem arcus Meridiani inter planum, & Horizontem positus: quia tunc Meridianus inclinationem metitur, vt patet. Quando planũ rectũ est ad Meridianum.

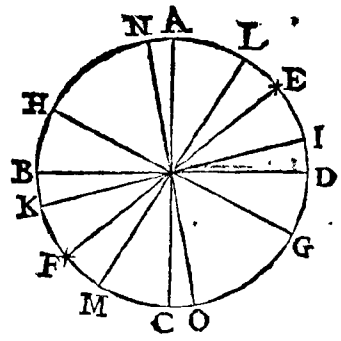
SI denique planum inclinatum tantum fuerit ad Meridianum, hoc est, si per verticem, seu polum Horizontis transierit, ideoque ad Horizontem fuerit rectum, intercipietur inter ipsum planum, & Horizontem quarta pars Meridiani circuli, vt manifestum est. Dato ergo plano vel ad Horizontem & Meridianum, vel ad Meridianum tantum, &c. Quod erat faciendum. Quando planũ rectũ est ad Horizontem.

SCHOLIVM I.

SI inclinatio plani ad Horizontem cadat in partem hemisphærij superni Borealem, iuxta ea, quæ propositione 23. huius lib. docuimus, secabitur Meridianus ex parte poli arctici supra Horizontem, atque arcus inter Horizontem & planum positus supra Horizontem extabit ex parte poli arctici. Si verò inclinatio in partem eiusdem hemisphærij australem cadat, secabit planum circulum Meridianum ex parte poli arctici infra Horizontem, arcusq; propterea Meridiani inter planum, ac Horizontem interiectus sub Horizonte occultabitur. Ratio huius rei est, quia cum inter circulum maximum metientem inclinationem plani, & planum ipsum intercipiatur quadrans Horizontis, quòd dictus circulus segmentum Horizontis inter planum inclinatum, quod quidem semicirculus est, secet bifariam, per propos. 9. lib. 2. Theod. fit vt cadente inclinatione in partem borealem, Meridianus ex eadem parte boreali secet planum inclinatum supra Horizontem. Eodem modo, cadente inclinatione ad partes australes, secabit Meridianus ex eadem parte australi planum inclinatum supra Horizontem, ac proinde sub Horizonte ex parte boreali. Id quod facile intelligetur, si diligenter expendatur situs ac positio circulorum in sphæra. Quando arcus Meridiani inter Horizontẽ & planũ inclinatũ reperiatur supra Horizontem, & quando infra.

COROLLARIVM.

EX his non difficile erit, quantus sit arcus Meridiani inter planum inclinatum, & polum mundi arcticum interpositus, inuenire. Nam si arcus Meridiani inter planum, & Horizontem fuerit sub Horizonte ex parte poli arctici, erit arcus, qui ex ipso, & arcu altitudinem poli supra Horizontem metiente componitur, interiectus inter planum inclinatum, & polum mundi arcticum, si quadrantem non excesserit; si enim excesserit quadrantem, erit eius cõplementum ad semicirculũ dictus arcus, qui quidem supra Horizontẽ cõtinetur versus austrũ, quemadmodum ille partim supra Horizontẽ, & partim infra. Si verò supra Horizontẽ extiterit, erit arcus, quo ipse differt ab arcu altitudinẽ poli supra Horizõtem metiente, inter planũ ipsum, & polum mundi arcticũ interceptus, cõtinebiturq; supra Horizontem modo versus boream, modo versus austrum. Arcus Meridiani inter planũ inclinatũ, & polum arcticũ positus, quo pacto cognoscatur.



Quę quidem omnia ex hac apposita figura perspicua fient, in qua Meridianus A B C D; axis mundi E F; polus arcticus E, antarcticus F; communis sectio Horizontis ac Meridiani B D; communis sectio Verticalis, & Meridiani A C; communis sectio plani inclinati, & Meridiani G H, vel I K, vel L M, vel N O. Vides igitur arcum G E, compositum ex arcu G D, inter planum inclinatum, ac Horizontem sub Horizonte, & arcu D E, altitudinis poli supra Horizontem; arcum item I E, vel L E, quo differt arcus D I, vel D L, inter planum inclinatum & Horizontem supra Horizontẽ ab arcu D E, altitudinis poli supra Horizontem, interceptum esse inter planum inclinatum, & polum arcticum E. Item arcum E N, inter planum N O, & polum esse sumendum, quamuis arcus D O, inter planum, & Horizontem sit sub Horizonte, quia totus arcus E O, quadrantem superat.

QVOD si planum inclinatum, fuerit rectum ad Verticalem circulum, hoc est, si directè ad ortum, vel occasum spectet, transeatq; per communes sectiones Horizontis ac Meridiani, ita vt eius, & Meridiani communis sectio sit recta B D, non differet arcus inter planum ipsum, & polum E, ab arcu D E, altitudinem poli supra Horizontem metiente, vt constat. Quando planũ rectũ est ad Verticalem.

SI verò planum inclinatum rectum fuerit ad Horizontem, hoc est, si per verticem A, transierit, ita vt communis sectio ipsius, ac Meridiani sit recta A C, non differet arcus inter ipsum planum, & polum E, ab arcu A E, qui complementum altitudinis poli supra Horizontem dimetitur, vt manifestum est. Quando planũ rectũ est ad Horizontem.

PARI ratione comperiemus, quantus sit arcus Meridiani inter planum inclinatum, & verticem capitis interiectus. Nam si arcum Meridiani inter planum & Horizontem auferamus ex quadrante, reliquus erit arcus Meridiani inter planum, & verticem capitis; continebiturq; arcus hic in parte boreali, si arcus inter planum, & Horizontem fuerit supra Horizontem ex eadem parte boreali; in parte autem australi Quantus sit arcus Meridiani inter planũ inclinatũ, & verticem capitis.

australi, si arcus inter planum,& Horizontem ad partes boreales fuerit sub Horizonte. In eadem enim figura cernis, arcum D I, vel D L, ex quadrante D A, ablatum relinquere arcum I A, vel L A, inter planum, & verticem ad partes boreales. Item arcum B H, vel B N, (Est autem arcus B H, arcui G D, & arcus B N, arcui O D, inter planum & Horizontem sub Horizonte æqualis) ex quadrante B A, detractum relinquere arcum H A, uel N A, inter planum,& verticem ex parte australi.

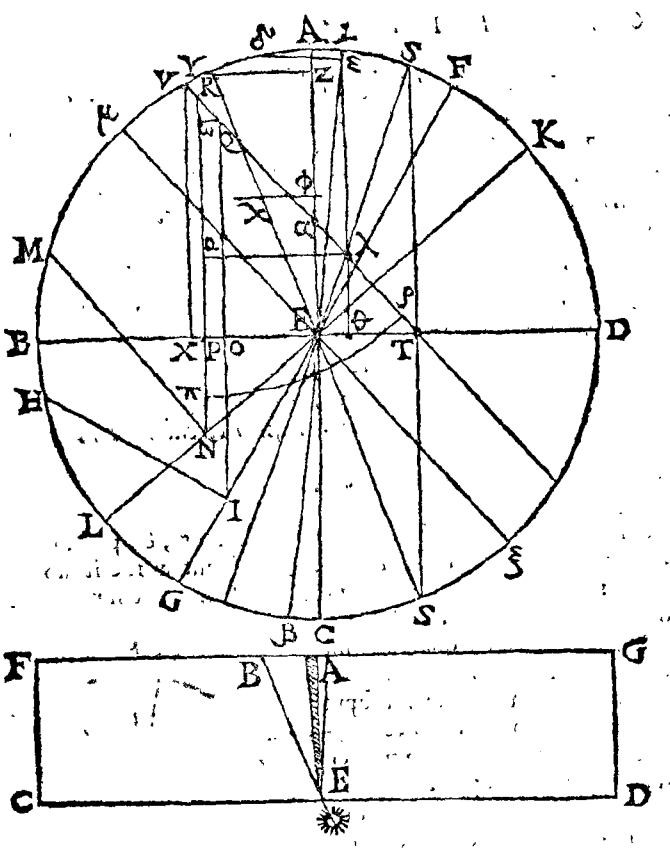
26. tertij.

SCHOLIVM II.

SED tradamus iam modum illum inueniendæ altitudinis poli supra Horizontem per Analemma, quem in scholio propos. 1. huius lib. polliciti sumus, quem quidem ex Ioanne Baptista Benedicto in lib. de Gnomonum, vmbrarumq; solarium vsu accepimus. Eum tamen clarius nos proponentes ad talem formam redegimus.

Altitudo poli supra Horizontem, quo artificio per Analemma reperiatur.

IN plano, quod Horizonti æquidistet, describatur circulus A B C D, cuius centrum E, in quo linea meridiana sit B D, id est, communis sectio Meridiani circuli, & circuli A B C D, ita vt B, ad austrũ, & D, ad Boream vergat; A C, communis sectio Verticalis, et eiusdem circuli. Infixo autem stylo cuiuscunque magnitudinis in centro E, ad planum circuli A B C D, recto, obseruetur vel ante meridiẽ, vel post, vmbra styli, in cuius medio prope extremitatem (nam punctũ extremum uix in plano deprehendi potest sine errore) punctum notetur, per quod & per centrum E, ducatur recta F G. Commode etiam hic vti poterimus instrumento, quod ad principium scholij propos. 23. huius lib. construximus. Nam si regula A B, in plano circuli A B C D, collocetur, ita vt punctum D, in centro E, ponatur, obseruabimus vmbram lateris H D, loco vmbræ styli, in qua punctum notabimus, per quod & per centrum E, (amoto prius instrumento,) rectam ducemus F G. Hoc eodem instrumento vtemur in aliis quoque obseruationibus, in



quibus stylus ad proiectionem vmbræ assumi solet. Sumpta autem tunc altitudine Solis sine mora, antequam recta F G, ducatur, sumatur ei è regione vmbræ arcus æqualis G H, & ex H, ad F G, perpendicularis demittatur H I. Deinde ex I, ad B D, perpendicularis ducatur I O Q, vel ipsi A C, parallela, abscindaturq; O Q, ipsi H I, æqualis. Rursus post aliquod spatium temporis elapsum obseruetur iterum vmbra styli, in cuius medio prope extremitatem aliud punctum signetur, ex quo per centrum E, emittatur recta K L; sumptaq; eo tempore altitudine Solis, accipiatur ei è regione vmbræ arcus L M, æqualis, & ex M, ad K L, deducatur perpendicularis M N; atque ex N, ad B D, excitetur perpendicularis N P R, vel ipsi A C, parallela, auferaturq; P R, ipsi M N, æqualis. Postremo per puncta R, Q, ducatur recta R Q. Dico angulum P R Q, angulum esse altitudinis poli, & arcum ϖ P, ex R, descriptum continere gradus eiusdem altitudinis. Quod nos hac ratione demonstrabimus. Quoniam tempore primæ obseruationis extremum vmbræ cadit in rectam E F, erit recta F G, communis sectio circuli A B C D, & Verticalis illius, in quo tunc Sol existit, vt ex propositione 11. huius lib. constat. Vnde cum Verticalis propriè dictus per rectam A C, ductus, & Verticalis per centrum Solis, & per rectam F G, transiens, auferant ex Horizonte, & circulo A B C D, (qui Horizonti æquidistat tanto interuallo ab eo remotus, quanta est styli longitudo, vt ex propos. 2. huius lib. perspicuum est) arcus similes, ex propos. 10. lib. 2. Theodosii, quòd per eorum polos ducantur; fit vt si circulus A B C D, pro Horizonte accipiatur, recta F G, sit quoque communis sectio Horizontis, & Verticalis per centrum Solis transeuntis. Quia verò G H, arcus est altitudinis Solis; si semicirculus F H G, intelligatur circa diametrum F G, moueri, donec rectus sit ad Horizontem, & ideo recta H I, ad eundem perpendicularis, ex definitione

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tione 4. lib. 11. Euclidis, erit centrum Solis in puncto H. Quare parallelus Solis tunc temporis per punctum H, transibit. Quoniam verò, si in illa positione semicirculi F H G, per H, ducatur in plano paralleli Solis linea parallela ipsi I Q, (Posse enim per H, in plano paralleli Solis ipsi I Q, duci parallelam, ita perspicuum fiet. Quoniam parallelus Solis, & Horizon ad Meridianum recti sunt, erit communis sectio illorum ad eundem Meridianum perpendicularis, atque adeo & ad rectam B D, in Meridiano exi- 19. vndec.
stentem, cum sit cõmunis sectio Meridiani & Horizontis, perpendicularis erit, per defin. 3. lib. 11. Eucl.
ac propterea ipsi I Q, parallela. Si igitur in plano paralleli solis per H, agatur parallela communi sectio 28. primi.
ni paralleli, & Horizontis, erit eadem & ipsi I Q, parallela. Duci ergo poterit per H, in plano paralle 9. undec.
li solis ipsi I Q, linea parallela.) linea recta ex O, ducta perpendicularis ad Horizontem, atque adeo per
10 definitionem 3. lib. 11. Euclidis ad rectam B D, & ipsi H I, æqualis, cadit in illam parallelam in parallelo solis per punctũ H, ductam; (Cum enim H I, & dicta perpendicularis ex O, ducta, rectæ sint ad planũ
Horizontis, ipsæ erunt inter se parallelæ. Cum ergo & æquales sint ex hypothesi, erit quoque recta ex H, 6. vndec.
ducta per extremũ punctũ perpendicularis ex O, eductę, ipsi I O, parallela; atq; adeo dicta perpendicula 33. primi.
ris ex O, ducta cadet in parallelam illam per H, ductã in parallelo Solis: alioquin ex eodẽ puncto H, ducerentur duæ parallelæ ipsi I O, nempe illa, quã per H, diximus debere duci, & illa, quæ ex H, per extremitatẽ perpendicularis ex O, ductę transit, & quã ipsi I O, demonstrauimus esse parallelam: quod est ab- 9. vndec.
surdum. Essent enim & duę illæ ex H, emissę inter se parallelę, cum tamen in H, coeant.) fit, vt cum
O Q, sumpta sit æqualis ipsi H I, & perpendicularis ad B D, si semicirculus B A D, concipiatur mo-
ueri circa diametrum B D, donec rectus sit ad Horizontem, idemq; sit, qui Meridianus, ita vt Q O,
20 perpendicularis sit ad eundem Horizontem, ex definitione 4. lib. 11. Euclidis, punctum Q, cadat in illam
parallelam per H, ductã in plano paralleli Solis; ac idcirco planum paralleli per punctum Q, transeat,
manente semicirculo B A D, in ea positione, vt rectus sit ad Horizontem, instar Meridiani. Eodem modo demonstrabimus idem planum paralleli solis per punctum R, transire in illa positione semicirculi
B A D. Quare recta R Q, communis sectio erit paralleli Solis, & Meridiani A B C D, (Sumimus enim
iam hunc circulum pro Meridiano.) ac propterea angulus P R Q, erit angulus altitudinis poli, quod ita
manifestum fiet. Ducta recta μ ξ, per centrum E, ipsi R Q, parallela, erit μ ξ, communis sectio Æquatoris, & Meridiani. Quare angulus B E μ, erit angulus altitudinis Æquatoris, vel complementi altitu
dinis poli, ac propterea reliquus angulus ex recto A E μ, erit angulus altitudinis poli. Cum igitur hic sit
opposito P R Q, æqualis in parallelogrammo E R, erit quoque P R Q, angulus eleuationis poli supra 34. primi.
30 Horizontem. Quod est propositum.

VERVM quoniam facile error aliquis committi potest in ducenda recta R Q, quando perpendiculares P R, O Q, atque adeo puncta R, Q, perexiguam inter se distantiam habent, vt in dato exemplo contingit, accuratius rem peragemus, si duas obseruationes vmbrarum Solis elegerimus, in quibus dicta puncta R, Q, notabili aliquo spatio inter se distent. Immo rectius idem exequemur, sole existẽte in signis Borealibus, si vmbram styli obseruemus, cum in ipsam A C, communem sectionem Verticalis propriè dicti, & circuli A B C D, cadit, vel cum eidem rectæ A C, propinqua fuerit, siue ad partes B, siue ad partes D, . Ita in præcedenti figura uides, Sole in ipso Verticali circulo existente, vmbraq; styli in rectam A C, siue ante meridiem, siue post, cadente, rectam E α, sumptam esse æqualem perpendiculari Υ Z, posita tunc Solis altitudine A Υ. Sic etiam vespertino tempore, cadente vmbra styli in rectam E β, & Solis altitudine existente γ δ, sumpta est in perpendiculari ι θ, recta θ λ, æqualis perpendicu-
40 lari δ ι, &c.

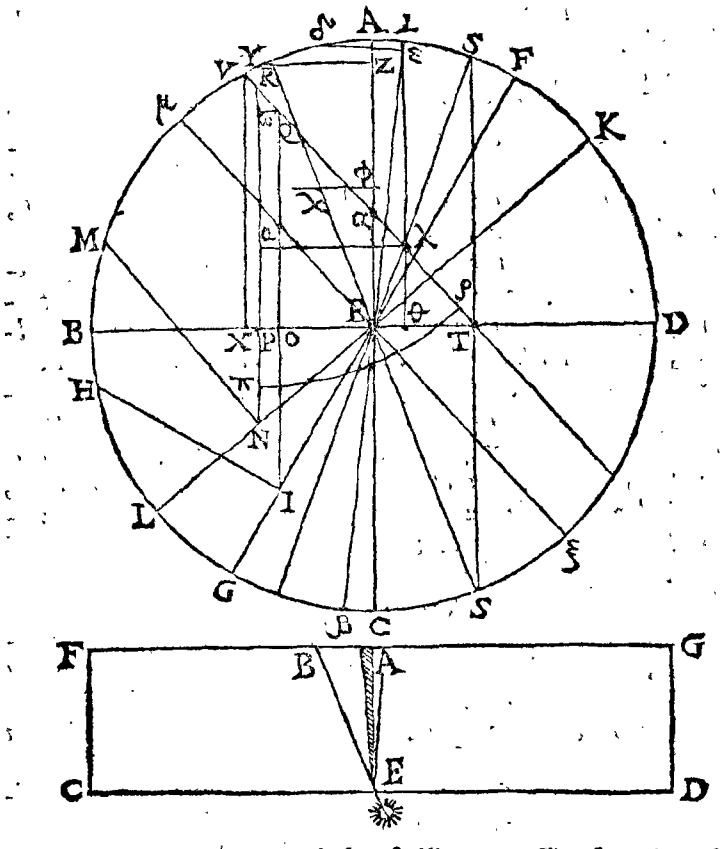
QVOD si obseruatio commodè fieri possit in Horizonte patenti, & expedito, vel in loco aliquo edito, vbi Sol oriens, vel occidens conspici queat, eligendus erit eiusmodi locus. Nam si Sole oriente, vel occidente, vmbra styli obseruetur, & ducatur iterum S E, communis sectio circuli A B C D, & Verticalis per centrum Solis tunc temporis incedentis, ita vt C S, vel A S, arcus sit amplitudinis ortiuæ, vel occiduæ; Item ducatur ad B D, perpendicularis S T, habebimus in recta B D, punctum T, per quod parallelus Solis ducendus est, cum recta S T, sit communis sectio paralleli Solis, & Horizontis. Iam verò si in meridie, vmbra styli cadente in rectam B D, obseruetur altitudo Solis, eaq; supputetur à B, vsque ad V, transibit quoq; parallelus tunc temporis per punctum V, in Meridiano. Quare recta V T, communis se-
50 ctio erit paralleli Solis, & Meridiani, vt prius. Denique si præter duo puncta Q, R, tertium adhuc inueniamus, vt α, vel T, facilius rectam U T, sine errore per tria puncta ducemus.

CAETERVM, quia Sole oriente, vel occidente, vix vmbra styli deprehendi potest in plano circuli A B C D, vtemur hoc artificio in amplitudine Solis ortiua, occiduaue explorãda. In tabula aliqua plana, & rectangula ducemus rectã A B, infimo lateri C D, parallelã, in eaq; stylum cuiusvis longitudinis ad an gulos rectos infigemus A E, vel certe, vt supra, latus H D, instrumenti, quod in principio scholij propos. 23. huius lib. positum est, in puncto A, statuemus. Deinde Sole oriente, vel occidente latus infimũ tabulæ C D, meridianæ lineę B D, præcedentis figurę Horizonti æquidistantis adaptabimus, ita vt ipsa tabula recta sit ad planum circuli A B C D, quod facile fiet beneficio perpendiculi ex puncto F, demissi. Perpendiculo enim adhærente ipsi tabellæ, recta erit tabella ad circulum A B C D. Deinde vmbram notabimus in recta A B, quæ cadat in punctum B, ita vt radius Solis sit E B. Itaq; si in præcedenti figura in Verticali linea A C, sumamus rectam E φ, gnomoni A E, vel lateri H D, dicti instrumenti æqualem, &

Amplitudo ortiua, occiduaue, qua uia per stylum in muro affixum explorentur.

per

per φ, ducamus ad A T, perpendicularem φ χ, accipiamusq; φ χ, vmbræ A B, æqualem, dabit recta χ E, producta ad S, amplitudinem Solis ortiuam, vel occiduam C S. Cum enim planum F D, sit in plano Meridiani, erit gnomon A E, pars communis sectionis Verticalis proprie dicti, & Horizontis. Si igitur circulus A B C D, pro Horizonte sumatur, intelligaturq; tabulæ F D, applicari, ita vt punctum φ, in A, & χ, in B, cadat, ob æqualitatē rectarum A B, φ χ, cadet centrū E, in extremū styli E, propter æqualitatē rectarū A E, φ E. Quare linea recta χ E, cōgruet radio Solis B E, ac propterea producta cadet in S, punctum ortus, vel occasus in Horizonte. Igitur arcus C S, amplitudo erit ortiua, vel occidua. Aduertendum tamen est, si matutino tempore obseruatio fiat, vmbraq; cadat in rectam A F, solem esse borealē. Vnde amplitudo sumenda tunc erit à C, versus partes septentrionales, nempe versus D: Si autem vmbra cadat in rectam A G, Solem esse australē. Quare amplitudo numerāda erit à C, versus australes partes, hoc est, uersus B. Contrariū intelligatur, si obseruatio fiat tēpore vespertino. Vmbra enim cadēte in rectā A G, Sol borealis est, australis vero, vmbra cadente in rectā A F, vt perspicuum est.



POSTREMO, vt omnia hæc facilius, & rectius fiant, ducendæ erunt in circulo A B C D, antequam stylus infigatur, aliquot rectę lineæ pro communibus sectionibus Verticalium circulorum, & circuli A B C D. Vt in figura ducta est F C, distans ab A C, grad. 30. & K L, grad. 50. & γβ, grad. 6. Min. 30. &c. Nam cadente vmbrę extremitate in aliquam dictarum linearum, scimus, in quonam Verticali circulo Sol sit. Vnde accepta tunc eius altitudine, progrediemur vt prius. Hoc autem idcirco fieri debet, quoniam stylus, si prius infigatur, antequàm lineæ per centrum ducantur ex puncto extremo in vmbra notato, impedimento est, ne per centrum dictæ lineæ rectę duci possint. At vero si pro stylo vsurpemus instrumentum in principio scholij propos. 23. huius lib. descriptum, hac cautione opus non erit, cum illud instrumentum post obseruationem vmbrę amoueri queat, vt lineæ per centrum E, possint duci sine impedimento.

Altitudo poli supra Horizontem qua ratione supputetur per sinus.

IAM verò si per doctrinam sinuum quantitatem anguli P R Q, altitudinis poli metiri voluerimus, efficiemus id hoc modo. Quoniam arcus G H, altitudinis Solis notus est, cognitus erit eius complementi sinus E I. Quia verò & angulus C E G, notus est, ex vmbræ obseruatione, (Cum enim vmbra cadat in E F, metientur gradus arcus A F, angulum A E F, hoc est, C E G,) erit & alternus E I O, illi æqualis, in triangulo rectangulo E I O, notus. Igitur & E O, sinus anguli E I O, notus erit in partibus sinus totius E I. Quòd si fiat, vt E I, sinus totus ad E I, quatenus nota est in partibus sinus totius E G, ita E O, quatenus sinus est anguli E I O, ad aliud, nota fiet E O, in partibus sinus totius E G, vel E B. Eadem ratione in eisdem partibus nota fiet E P. Detracta ergo E O, ex E P, nota fiet O P, in eisdem partibus. Ducta autem recta Q ω, ex Q, ad P R, perpendiculari, erit tam Q ω, ipsi O P, quàm P ω, ipsi O Q, æqualis. Igitur & Q ω, in partibus sinus totius E B, nota erit. Sunt autem in eisdem partibus notæ rectæ O Q, hoc est, P ω, & P R, cum sint æquales sinubus rectis I H, N M, altitudinum Solis notarum. Detracta ergo recta P ω, ex P R, erit & reliqua ω R, in eisdem partibus nota. Cum igitur quadrata rectarum ω Q, ω R, æqualia sint quadrato rectæ Q R, fiet quoque Q R, in eisdem partibus nota. Quapropter si fiat, vt Q R, quatenus nota in partibus sinus totius E B, ad se ipsam, quatenus est sinus totus, ita Q ω, quatenus nota in partibus sinus totius E B, ad aliud, nota fiet Q ω, in partibus sinus totius Q R, hoc est, quatenus sinus est anguli Q R ω, altitudinis poli quæsitæ, &c.

29. primi.

34. primi.

47. primi.

Q V O D si vnum punctum inuentum sit ex vmbra in recta E B, vt P, alterum autem in recta E D, vt θ, addenda erit E θ, ipsi E P, vt tota θ P, nota fiat. Hinc enim & λ a, ipsi θ P, æqualis nota erit. Ex θ λ, autem vel P a, nota erit a R. Igitur vt prius, angulus a R λ, in triangulo a R λ, notus fiet,

34. primi.

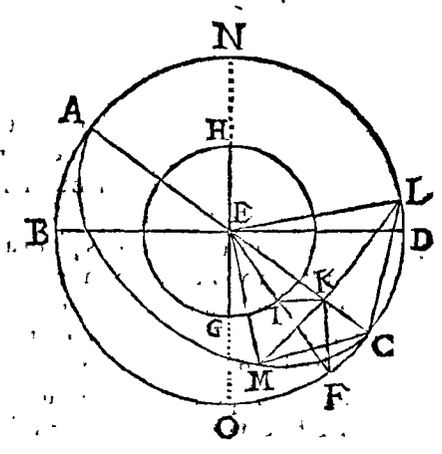
fiet, &c. Eadem ratione ex E P, & E T, notis nota fiet P T. Igitur vt antea, iterum notus erit angulus P R T, altitudinis poli, &c.

PROBLEMA 8. PROPOSITIO 29.

DATO plano vel ad Meridianum, & Horizontem, vel ad Meridianum tantum, vel ad Horizontem tantum inclinato, quanta sit poli altitudo supra ipsum, deprehendere.

Altitudo poli supra planum inclinatum ad Meridianum, & Horizontem, vel ad Meridianum tantum, quomodo inueniatur.

SIT planum circuli A B C D, cuius centrum E, & ad Meridianum, & ad Horizontem, vel ad Meridianum tantum inclinatum, & communis ipsius, ac Meridiani sectio B D. Inuento autem, ex coroll. propositionis præcedentis, arcu Meridiani inter planum inclinatum, & polum mundi arcticum, sumatur illi æqualis D F. Inueniatur quoque per coroll. propos. 25. huius lib. minor diameter Ellipsis, quam perpendiculares ex circunferentia Meridiani in planum inclinatum demissæ faciunt, quæ sit G H, secans maiorem B D, ad angulos rectos; & circa G H, circulus describatur, cuius circunferentiam secet recta ducta E F, in I. Deinde per F, agatur minori diametro parallela F K; per I, autem maiori diametro parallela I K, secans priorem in K, puncto, per quod diameter ducatur A C, ad quam ex K, perpendicularis erigatur K L, secans circulum A B C D, in L. Dico arcum C L, æqualem esse arcui, qui altitudinem poli supra planum A B C D, metitur. Quoniam enim arcus D F, æqualis est arcui Meridiani inter planum A B C D, & polum mundi, erit & reliquus F O, reliquo in Meridiano à polo vsque ad diametrum, quæ ipsam B D, secat ad angulos rectos, & à qua perpendiculares cadunt in puncta G, H, æqualis. Quare per ea, quæ propos. 26. huius lib. demonstrata sunt, cadet perpendicularis ex polo in planum A B C D, demissa in punctum K, ellipsis diametrorum B D, G H. Sicut enim in figura illius propositionis se habent arcus D L, L E, quibus in circulo inclinato æquales sunt arcus D K, K A, ita hic se habent arcus D F, F O, quibus in Meridiano ad circulum A B C D, inclinato respondent arcus æquales à D, vsque ad polum arcticum, & à polo vsque ad diametrum, quę ipsam B D, ad angulos rectos secat. Quare vt ibi demonstratum est, perpendicularem ex K, demissam cadere in punctum Q, vbi se interfecant rectæ L Q, M Q, diametris H I, B D, ellipsis æqui distantes, ita quoque hic ostendetur, perpendicularem ex polo demissam cadere in punctum K, vbi se interfecant rectæ F K, I K, diametris G H, B D, ellipsis æquidistantes. Sit igitur perpendicularis à polo cadens K M, & polus M; intelligaturq; circulus maximus A M C, duci per rectas A E K C, K M, qui necessario ad planum A B C D, rectus erit; ac propterea cum per polum mundi M, transeat, instar Meridiani erit ipsius plani inclinati, recta autē A C, linea erit meridiana, & arcus C M, altitudinē poli supra idem planum metietur. Ducantur quoque rectæ E L, E M, C L, C M. Quoniam igitur tam quadratum ex E L, quadratis ex E K, K L, quàm quadratum ex E M, quadratis ex E K, K M, æquale est; propterea quòd anguli E K L, E K M, recti sunt, ex constructione, & ex defin. 3. lib. 11. Euclidis: Sunt autem quadrata rectarum E L, E M, æqualium ex centro sphæræ ad eius superficiem ductarum æqualia; erunt & quadrata ex E K, K L, quadratis ex E K, K M, æqualia. Dempto ergo communi quadrato ex E K, æquale erit quadratum ex K L, quadrato ex K M, & recta K L, rectæ K M, æqualis. Itaque cum latera K L, K C, lateribus K M, K C, sint æqualia, angulosq; æquales cõprehendant, vtpote rectos, æqualis erit basis C L, basi C M; ac proinde & arcus C L, æqualis erit arcui C M, qui altitudinē poli supra planū A B C D, metitur. Quod est propositum: Atque hoc modo Federicus Cõmandinus ferè propositum exequitur, quanquã de plano ad Horizontem tantum inclinato nihil dicat. Quod idē nos ex sinubus ita absoluemus.



18. vndec.

47. primi.

4. primi.

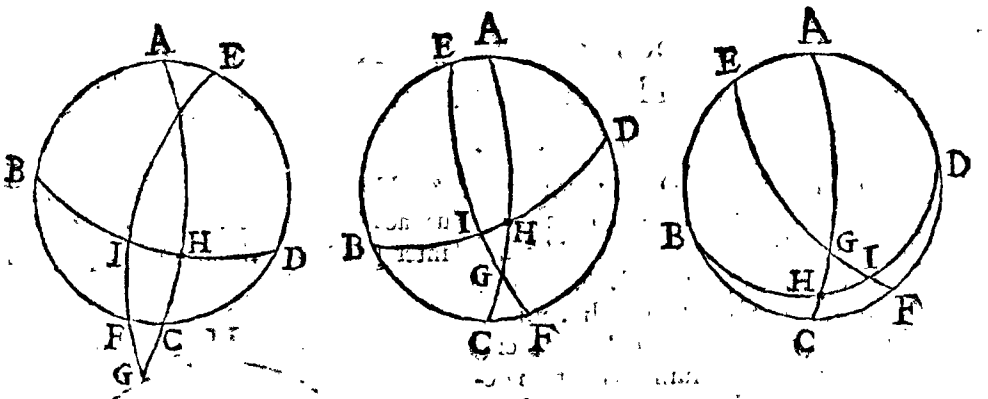
28. tertij.

Altitudo poli supra planum inclinatum ad Meridianum, & Horizontē qua uis per sinus inquiratur.

SIT Horizon A B C D, Meridianus A C; planum ad Meridianum & ad Horizontem inclinatum E F, secans Meridianum in G, vbicunque hoc contingat; Polus mundi H, per quem & polũ plani inclinati E F, circulus maximus describatur B D, secans planum inclinatum in I, atque adeo per propos. 15. lib. 1. Theodosij, ad angulos rectos; metieturq; propterea arcus H I, altitudinem poli supra planum E F. Quoniam igitur in triangulo spherico G H I, cuius angulus I, rectus est, vt sinus arcus Meridiani G H, qui inter planum inclinatum, & polum interijcitur, ad sinum anguli recti I, hoc est, ad sinum totum, ita est, per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per pro-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

propoſ.13. lib.1. Gebri, vel certè ex propoſ.41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, ſinus arcus HI, altitudinis poli ſupra planum, ad ſinum anguli G, inclinationis plani ad Meridianum; erit quoque conuertendo, vt ſinus totus anguli recti I, ad ſinum arcus Meridiani GH, inter planum, &



polum intercepti, ita ſinus anguli G, inclinationis plani ad Meridianum, ad ſinum arcus HI, altitudinis poli ſupra planum. Itaque inuento per corollarium præcedentis propoſ. arcu Meridiani inter planum inclinatum, & polum mundi intercepto, nec non per propoſ.27. huius lib. inclinatione plani ad Meridianum; ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum arcus Meridiani inter planum, & polum interiecti; ita ſinus inclinationis plani ad Meridianum, ad aliud, habebitur ſinus altitudinis poli ſupra planum propoſitum. Exemplum. Ponatur arcus Meridiani inter planū, & polum grad. 30. inclinatio verò plani ad Meridianū grad. 35. Si igitur fiat, vt 100000. ſinus totus ad 50000. ſinum arcus inter planum, & polum poſiti, ita 57357. ſinus grad. 35. hoc eſt, inclinationis ad Meridianum, ad aliud, inuenietur hic ferè ſinus 28678 ½, cuius arcus grad. 16. min. 40. altitudinem poli ſupra planum propoſitum dimetitur.

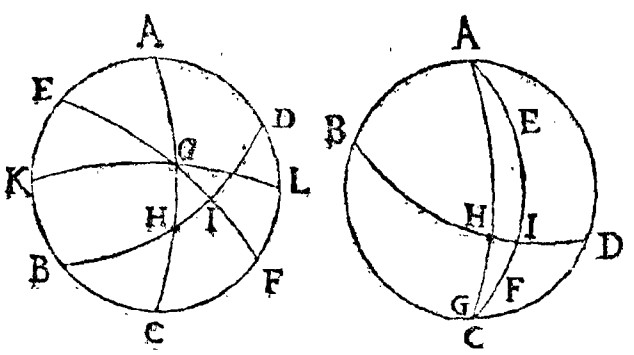
Exemplum primum.

Exemplum ſecundum.

SIMILITER ponatur arcus Meridiani inter planum, & polum poſitus grad. 90. vt contingit, quando planum & Aequator in vno eodemq; puncto Meridianum interſecant: Inclinatio verò plani ad Meridianum grad. 66. Min. 47. Itaque ſi fiat vt 100000. ſinus totus ad 100000. ſinū arcus inter planum, & polum, ita 91902. ſinus inclinationis ad Meridianum, ad aliud, inuenietur idem ſinus 91902. cuius arcus grad. 66. Min. 47, altitudinem poli ſupra planum propoſitum continet. Vbi vides altitudinem poli ſupra planum, æqualem eſſe inclinationi eius ad Meridianum; quoniam quando planum, & Aequator in eodem puncto Meridianum interſecant, idem arcus circuli maximi per polos mundi, & per polos plani ducti metitur & altitudinem poli ſupra planum, & inclinationem eiuſdem plani ad Meridianum, vt perſpicuum eſt, cum per propoſ. 15. lib. 1. Theod. ſit rectus ad planum inclinatum. Hinc enim fit, vt metiatur altitudinem poli ſupra planum, veluti proprius quidam Meridianus ipſius plani inclinati. Idem quoque circulus maximus menſurat inclinationem eiuſdem plani ad Meridianum, quia rectus quoque eſt ad Meridianum; quod ita planum fiet. Quoniam enim tranſit per polos plani, & per polos Aequatoris, tranſibunt quoque viciſsim planum propoſitum, & Aequator per illius polos, ex ſcholio propoſ. 15. libri 1. Theodoſij. Quare puncta, vbi ſe interſecant planum, & Aequator in Meridiano, poli ſunt illius circuli, ac proinde Meridianus per hos polos ductus, erit per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſij, ad illum rectus. Igitur & viciſſim ille ad Meridianum rectus erit, quod erat oſtendendum.

Quando planū ad Meridianū tantum inclinatum eſt. Vel ad Meridianum & Horizōtem, rectum autem ad Verticalem.

EODEM modo ſupra planum ad Meridianum tantum inclinatum, quod nimirum per verticem loci tranſit, altitudo poli inuenietur, nec non ſupra planum, quod ad Verticalem circulum eſt rectum, & tam ad Meridianum, quam ad Horizōtem inclinatum. Cuiuſmodi eſt planum, quod per communes ſectiones Horizontis, ac Meridiani incedit. Id quod facile intelligi poteſt ex his duabus figuris, in quarum priori Verticalis eſt k L, planum ad Meridianum tantum inclinatum E F, tranſiens per verticem G, ſiue polum Horizontis, ac propterea rectum exiſtens ad Horizontem, ita vt arcus



Meridiani G H, inter planum & polum æqualis ſit complemento altitudinis poli ſupra Horizontem;

C E S. RE... TOUR

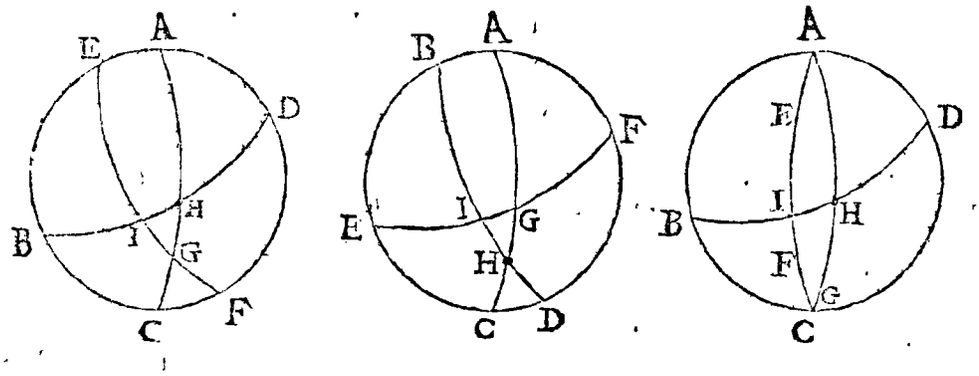
tem; inclinatio verò ad Meridianum sit complementum declinationis eiusdem plani à Verticali circulo. In posteriori autem planum inclinatum E F, transit per communes sectiones A, C, Horizontis, & Meridiani, hoc est, per polos Verticalis, rectumq; est propterea ad Verticalem. Vnde si loco C, sumatur litera G, vbi planum inclinatum secat Meridianũ, (ita vt arcus Meridiani G H, inter planum & polum æqualis sit altitudini poli supra Horizontem, inclinatio verò plani ad Meridianum sit complementum inclinationis eiusdem plani ad Horizontem) erit semper eadem proportio sinus totius, seu anguli recti I, ad sinum arcus G H, quæ sinus anguli G, ad sinum arcus H I, &c. vt demonstratum est.

EXEMPLVM prioris. Ponatur planum per verticem transiens declinare à Verticali circulo grad. 30. & idcirco à Meridiano grad. 60. Si igitur fiat vt 100000, sinus totus ad 74314. sinum arcus G H, inter planum, & polum interiecti, ita 86602. sinus inclinationis ad Meridianum, ad aliud, inuenietur hic ferè sinus 64357. cuius arcus grad. 40. Min. 3. paulo amplius, ostendet altitudinem poli supra planum propositum. Rursus pro exemplo posterioris, ponatur planum trãsiens per communes sectiones Horizontis, ac Meridiani declinare ab Horizonte grad. 30. & idcirco à Meridiano grad. 60. Itaque si fiat, vt 100000. sinus totus, ad 66913. sinum arcus G H, inter planum, & polum interpositi, ita 86602. sinus inclinationis ad Meridianum, ad aliud, inuenietur hic propemodum sinus 57948, cuius arcus grad. 35. Min. 25. altitudinem poli supra propositum planum indicabit. Exemplum.

QVOD si planum ad Horizontem tantum sit inclinatum, hoc est, si transeat per communes sectiones Horizontis, ac Verticalis, rectumq; sit ad Meridianum, erit ipse arcus Meridiani inter planum, & polum positus, altitudo poli supra Horizontem, vt apparet ex figura corollarij propos. præcedentis. Dato igitur plano vel ad Meridianum, vel ad Horizontem inclinato, quanta sit poli altitudo supra ipsum, deprehendimus. Quod faciendum erat. Quando planũ ad Horizontem tantum est inclinatum.

PROBLEMA. 9. PROPOSITIO 30.

DATO plano ad Meridianum inclinato, quantus sit interceptus arcus ipsius inter Meridianum, & circulum maximum, qui per polos ipsius, & per polos mundi ducitur, altitudinemq; poli supra ipsum dimetitur, tanquam proprius eius Meridianus: Et quantum circulus hic maximus ad Meridianum Horizontis, seu loci, in quo planum inclinatum consideratur, inclinatus sit, inuenire.

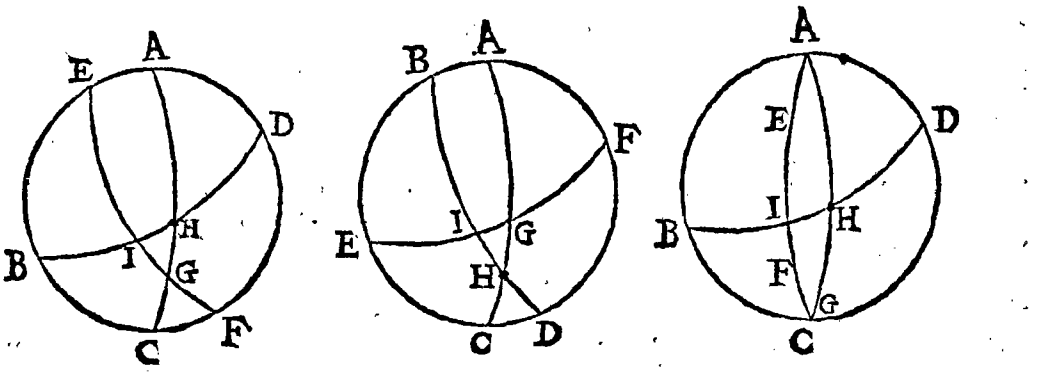


SIT Horizon A B C D; Meridianus A C; planum inclinatum ad Meridianum E F, secans Meridianum in G; polus mundi H, per quem & polum plani inclinati E F, circulus maximus describatur B D, secans planum inclinatum in I, qui cum per propos. 15. lib. 1. Theodosij, rectus sit ad ipsum planum inclinatum, metietur altitudinem poli H, supra ipsum, per arcum H I. Oportet igitur inuenire quantitatem arcus G I, & anguli G H I. Quod ita exequemur. Quoniam in triangulo sphærico G H I, angulus I, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel certè ex propos. 43. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus Meridiani G H, inter planum & polum intercepti, ad sinum complementi arcus H I, altitudinem poli supra planum E F, metientis, ita sinus complementi arcus G I, ad sinum totum; ac propterea & conuertendo, vt sinus complementi arcus H I, altitudinis poli supra planum E F, ad sinum complementi arcus Meridiani G H, inter planum & polum, ita sinus totus ad sinum cõ- Arcus plani inclinati ĩter eius Meridianum, & Meridianũ Horizontis quo artificio deprehẽdatur.

I plementi

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

plementi arcus G I. Quare si fiat, vt sinus complementi altitudinis poli supra planum inclinatum, ad sinum complementi arcus Meridiani inter planum, & polum, ita sinus totus ad aliud, habebitur sinus complementi arcus plani G I, qui angulo H, inclinationis Meridiani B D, ipsius pla-



ni inclinati ad Meridianum A C, ipsius Horizontis opponitur in triangulo G H I, estq; arcus plani inclinati, qui interijcitur inter Meridianum Horizontis, & dictum circulum maximum, hoc est, Meridianum plani inclinati; atque adeo & arcus ipse G I, cognitus erit.

IDEM & facilius consequemur, si planum inclinatum E F, transierit per verticem G, ita vt sit vnus ex circulis Verticalibus, velut in secunda figura apparet: quia tunc arcus G H, Meridiani inter planum, & polum est complementum altitudinis poli supra Horizontem, & complementū ipsius arcus G H, est ipsamet altitudo poli supra Horizontem, nempe arcus H C.

SIMILITER res facilis erit, si planum inclinatum E F, transierit per puncta A, C, vbi Horizon, & Meridianus se mutuo intersecant, ita vt sit vnus ex circulis positionum, velut in figura tertia apparet: quia tunc arcus Meridiani G H, inter planum, & polum est altitudo poli supra Horizontem, nempe arcus H C. Constat ergo id quod primo loco propositum est.

Inclinatio, quā habet Meridianus plani inclinati ad Meridianū Horizontis quo pacto reperiatur.

DEINDE quoniam est, per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel certè per propos. 41. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus arcus G H, Meridiani inter planum, & polum, ad sinum anguli recti I, hoc est, ad sinum totum, ita sinus arcus G I, ipsius plani inter duos Meridianos, quem iam inuenimus, ad sinum anguli H, inclinationis circuli maximi B D, (qui est instar Meridiani ipsius plani) ad Horizontis Meridianum A C; si fiat, vt sinus arcus Meridiani inter planum, & polum, ad sinum totum, ita sinus arcus G I, ipsius plani inter duos Meridianos inuenti ad aliud, habebitur sinus anguli H, inclinationis quæsitæ. Quod est secundum.

Exemplum primum.

EXEMPLVM vtriusque. Ponatur altitudo poli supra planum grad. 16. Min. 40. Arcus verò Meridiani inter planum, & polum grad. 30. Si igitur fiat, vt 95798. sinus complementi altitudinis poli supra planum ad 86602. sinum complementi arcus Meridiani inter planum, & polum, ita 100000. sinus totus ad aliud, habebitur hic ferè sinus 90401. cuius arcus continet grad. 64. min. 41. quo detracto ex quadrante, remanebit arcus ipsius plani inter duos Meridianos, grad. 25. min. 19. quod est primum. Post hęc, si fiat, vt 50000. sinus arcus Meridiani inter planum, & polum, ad 100000. sinum totum, ita 42762. sinus arcus inter duos Meridianos inuenti ad aliud, inuenietur hic sinus 85524. cuius arcus, nempe inclinatio Meridiani ipsius plani ad Meridianum Horizontis, continet grad. 58. min. 47. quod est secundum.

RVRSVS ponatur altitudo poli supra planum grad. 66. Min. 47. arcus verò Meridiani inter planum & polum grad. 90. vt contingit in plano declinante à Verticali, à septentrione in ortum grad. 30. inclinato verò ad Horizontem grad. 52. min. 3. ex parte australi, in latitudine grad. 42. vt ex præcedentibus colligi potest. Si igitur fiat, vt 39420. sinus complementi altitudinis poli supra planum inclinatum ad sinum complementi arcus Meridiani inter planum & polum, quod nullum est, ita 100000. sinus totus ad aliud, habebitur hic sinus 0. cuius arcus grad. 0. Min. 0. detractus ex grad. 90. relinquit arcum ipsius plani inter duos Meridianos grad. 90. quod est primum. Rursus si fiat, vt 100000. sinus arcus Meridiani inter planum, & polum, ad 100000. sinum totum, ita 100000. sinus arcus plani inter duos Meridianos inuēti, ad aliud, reperietur sinus hic 100000. cuius arcus grad. 90. erit inclinatio Meridiani ipsius ad Meridianum Horizontis. quæ res cum superioribus consentit. Quia enim polus Meridiani ipsius plani inclinati est punctum, vbi Aequator Meridianum intersecat, vt in præcedenti propos. diximus, necesse est ex coroll. propositionis 16. lib. 1. Theodosij, arcum ipsius plani à polo dicto vsq; ad Meridianū ipsius esse quadrantē, &c.

Exemplum secundum.

ALIVD exemplū pro secunda figura. Ponatur planū E F, declinare à meridie in ortum, vel à septentrione in occasum, grad. 30. in Horizonte Romano, vel vbi polus supra Horizōtem eleuatur

gradibus

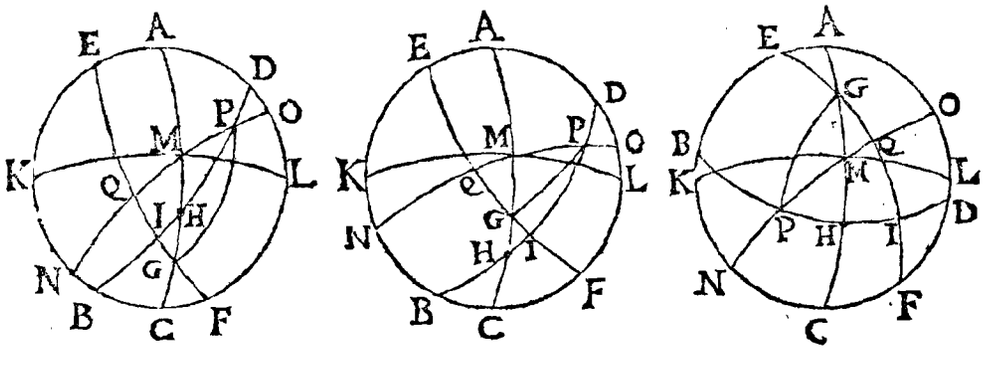
gradibus 41. Erit altitudo poli supra planum E F, per propos. precedentem inuēta grad. 40. Min. 3, ferè. Arcus verò Meridiani inter idem planum, & polum continebit grad. 48. quantum nimirū est complementum altitudinis poli supra Horizontem. Igitur si fiat, vt 76548. sinus complementi altitudinis poli supra planum, ad 66913. sinum complementi arcus Meridiani inter planum & polum, (quod complementum in huiusmodi planis inclinatis est ipsamet poli altitudo supra Horizontem,) ita 100000. sinus totus ad aliud, reperietur hic ferè sinus 87413. cuius arcus continet gradus 60. Min. 57. quo detracto ex quadrante, reliquus erit arcus grad. 29. Min. 3. ipsius plani, qui inter Meridianum ipsius, & Meridianum Horizontis interiicitur. Quod est primum. Rursus si fiat, vt 74314. sinus arcus Meridiani inter planum & polum, ad 100000. sinū totum, ita 48557. sinus arcus inter duos Meridianos inuenti ad aliud, inuenietur hic ferè sinus 65340. cuius arcus complectitur grad. 40. Min. 48. Tanta est inclinatio Meridiani ipsius plani ad Meridianum Horizontis. quod est secundum.

PRO figura autem tertia hoc sume exemplum. Ponatur planum E F, declinare à Meridiano grad. 60. & idcirco ab Horizonte grad. 30 Erit altitudo poli supra ipsum (nempe arcus H I,) per precedentem propos. inuenta, grad. 35. Min. 25. Itaque si fiat, vt 81495. sinus complementi altitudinis poli supra planum, ad 74314. sinum complementi arcus Meridiani inter planum, & polū, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli supra Horizontem in hoc exemplo, ita 100000. sinus totus ad aliud, reperietur hic ferè sinus 91188. cuius arcus continet gradus 65. Min. 46. quo detracto ex quadrante, reliquus erit arcus grad. 24. Min. 14. ipsius plani inter Meridianum ipsius, & Meridianum Horizontis interiecti, nempe arcus G I. Quod est primū. Rursus si fiat, vt 66913. sinus arcus Meridiani inter planum & polum, nempe in hoc exemplo, vt sinus altitudinis poli supra Horizontem, ad 100000. sinum totum, ita 41045. sinus arcus G I, inter duos Meridianos inuenti ad aliud, inuenietur hic fere sinus 61341. cuius arcus complectitur grad. 37. Min. 50. Tanta est inclinatio Meridiani ipsius plani ad Meridianum Horizontis, hoc est, tantus est angulus G H I, seu arcus Aequatoris inter duos Meridianos positus. Quod est secundum. Exemplum tertium.

SI planum inclinatum per polum trāseat, nullus erit arcus ipsius interpositus inter Meridianū Horizontis, & Meridianum plani inclinati; & cōplementum inclinationis plani ad Meridianum, erit inclinatio Meridiani ipsius ad Horizontis Meridianum, vt patet in sphæra materiali. Dato igitur plano ad Meridianum inclinato, quantus sit interceptus arcus, &c. Quod faciendum erat. Quando planū inclinatum per polos mundi transit.

PROBLEMA 10. PROPOSITIO 31.

DATO plano ad Meridianum inclinato, quantus sit arcus ipsius interceptus inter circulum maximum, qui per polos ipsius, & polos Horizontis transit, metiturq; eius inclinationem ad Horizontem, & tam Meridianum proprium ipsius, (nempe circulum maximum, qui per eius polos, & polos mundi ducitur, altitudinemq; poli supra ipsum dimetitur, instar proprij Meridiani) quàm Meridianum Horizontis, reperire.

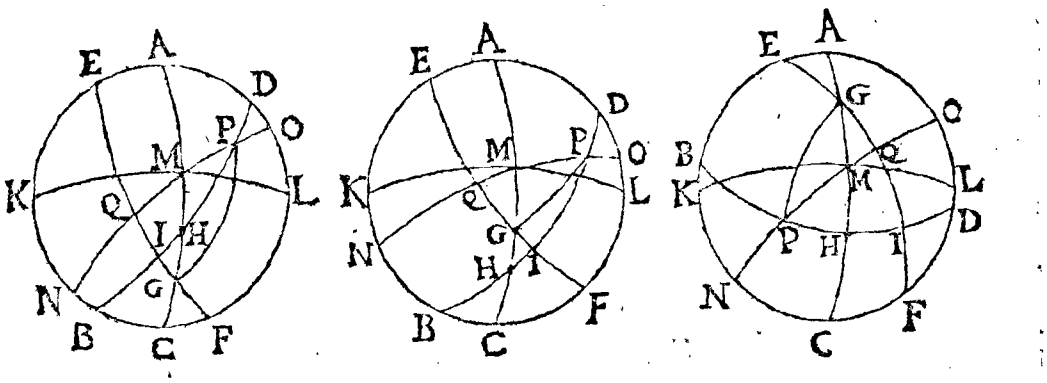


Arcus plani inclinati inter maximum circulum per eius polos, & per polos Horizontis ductum, & Meridianum eius proprium interiectus, qua ratione cognoscatur.

SIT Horizon A B C D; Meridianus A C; Verticalis k L; planum inclinatum E F, secans Meridianum in G; eius Meridianus B D, per eius polum P, & per polum mundi H, transiens; Circulus maximus inclinationem plani ad Horizontem metiens, hoc est, per verticem M, seu polum Horizontis, & per P, polum plani inclinati descriptus N O, secans planum inclinatum in Q; oporteatq; inuenire tam arcum I Q, quàm arcum G Q. Quoniam arcus M N, P Q, quadrantes sunt,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ex coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theodoſii, quòd M, polus ſit Horizõtis A B C D, & P, polus plani E F; ablato communi arcu M Q, erit P M, arcus æqualis arcui Q N, inclinationem plani ad Horizontem metienti. Quare cum in ſphęrico triangulo H P M, per propoſ. 17. lib. 4. Ioan. Regiom. de



triangulis, vel per propoſitionem 13. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 41. noſtrorum triangulorũ ſphæricorum, ſit vt ſinus arcus P M, qui inclinationi plani ad Horizontem æqualis eſt, ad ſinum anguli H, inclinationis Meridiani ipſius plani inclinati ad Meridianum Horizontis, ita ſinus arcus H M, complementi altitudinis poli ſupra Horizontem, ad ſinum anguli P, hoc eſt, ad ſinum arcus I Q; Si fiat, vt ſinus inclinationis ad Horizontem, ad ſinum inclinationis Meridiani ipſius plani inclinati ad Meridianum Horizontis, per propoſ. prędecedentem inuentę, ita ſinus complementi altitudinis poli ſupra Horizontem ad aliud, habebitur ſinus arcus primi I Q, quæſiti.

Arcus plani inclinati inter maximum circulũ per eius polos, & per polos Horizontis ductũ, & Meridianum Horizontis interceptus, quo artificio explorętur.

RVRSVS ducto arcu circuli maximi per puncta G, P, erunt duo arcus G P, G M, trianguli ſphærici G M P, noti: quoniam G P, quadrans eſt, per coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theodoſii, quòd P, polus ſit circuli E F, arcus vero G M, notus eſt, quia interijcitur inter planum inclinatum, & verticem M, ac proinde, per coroll. propoſ. 28. huius lib. notus eſt, cum ſit complementum arcus Meridiani inter planum inclinatum, & Horizontem. Item & angulus G M P, notus eſt. quoniam enim circulus O N, ductus per polos P, M, circulorum E F, E B F, ſecat arcus E F, E B F, per propoſ. 9. lib. 2. Theodoſii, bifariam; eſtq; E B F, per propoſ. 11 lib. 1. Theod. ſemicirculus, erit E N, quadrans, atque adeò quadranti k C, ęqualis. ablato ergo communi arcu k N, relinquetur arcus E k, declinationis plani E F, à Verticali, arcui N C, ęqualis, atque adeo arcus N C, notus erit. quare & angulus N M C, ac proinde & reliquus ex duobus rectis G M P, notus erit. Quoniam autem eſt in triangulo ſphęrico G P M, per propoſ. 17. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus arcus G P, nempe ſinus totus, ad ſinum anguli G M P, nempe ad ſinum declinationis plani à Verticali, (habent enim arcus N C, C O, angulorum N M C, C M O, vel G M P, cũ ſemicirculum cõficiant, eundem ſinum) ita ſinus arcus G M, Meridiani, qui inter planum, & verticem M, interponitur, ad ſinum anguli G P M, hoc eſt, ad ſinum arcus G Q; ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum declinationis, ita ſinus arcus Meridiani inter planum, & verticem collocati ad aliud, habebitur ſinus arcus ſecundi G Q, qui quæritur.

Exemplum.

EXEMPLVM vtriuſque. Ponatur inclinatio ad Horizontem grad. 52. Min. 3. & inclinatio Meridiani B D, ipſius plani inclinati E F, ad Meridianum Horizontis A C, grad. 90. Si igitur fiat vt 78854. ſinus inclinationis ad Horizontem ad 100000. ſinũ totum, nempe ad ſinum inclinationis Meridianorũ, ita 74314. ſinus complementi altitudinis poli ſupra Horizontẽ ad aliud, inuenietur hic ferè ſinus 94242. cuius arcus grad. 70. Min. 28. ferè inter Meridianum plani inclinati, & circulum maximum interijcitur, qui inclinationem plani ad Horizontem metitur.

RVRSVS ſi fiat, vt 100000. ſinus totus, ad 50000. ſinum declinationis plani à Verticali (ponimus enim idem planum, de quo proximè egimus, declinare à Verticali à Septentrione in ortũ, grad. 30, ita vt inclinatio cadat in partem auſtralem) ita 66913. ſinus arcus Meridiani inter planum, & verticem intercepti (qui quidem arcus complectitur grad. 42. Nam arcus inter planum, & Horizontem continet, per propoſ. 28. huius lib. grad. 48. ſub Horizonte ad partes boreales, qui ablatus ex quadrante relinquit arcum inter planum inclinatum, & verticem ad partes auſtrales grad. 42. ex coroll. propoſ. 28. huius lib.) ad aliud, reperietur hic propemodum ſinus 33456. cui reſpondet arcus fermè grad. 19. Min. 43. inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum interiectus, qui inclinationem plani ad Horizontem dimetitur. Dato ergo plano ad Meridianum inclinato, quĩtus ſit arcus ipſius interceptus inter circulum maximum, qui per polos ipſius, & per polos Horizontis tranſit, metiturq; eius inclinationem ad Horizontem, & tam Meridianum proprium ipſius, &c. Quod erat faciendum.

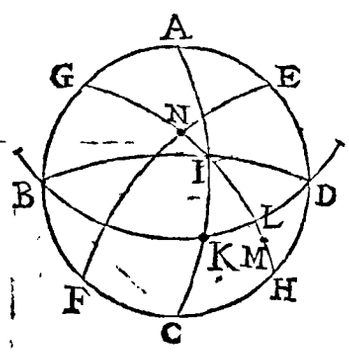
PRO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 11. PROPOSITIO 32.

DATO plano ad Horizontem inclinato, & declinante à Verticali, quantus ſit arcus circuli maximi inclinationem ipſius ad Horizontem metientis inter Horizontem, & circulum horæ ſextæ à meridie, vel media nocte poſitus, explorare.

10 SIT Horizon A B C D; Meridianus A C; Verticalis B I D; planum inclinatum ad Horizontem, & à Verticali declinans E F; circulus maximus eius inclinationem ſupra Horizontem metiẽs G H, tranſiens per verticem, I, ſeu polum Horizontis, & per polum plani inclinati M; Circulus denique horæ ſextæ à meridie, vel media nocte B K D, ductus per polum mundi K, & per B, D, communes ſectiones Horizontis, & Verticalis, ſecanſque circulum G H, in L; oporteatq; arcum L H, explorare. Quoniam in triangulo ſphærico D H L, cuius angulus H, per propoſ. 15. lib. 1. Theod. rectus eſt, quòd circulus G H, per I, polum Horizontis A B C D, ducatur; & angulus D, angulus altitudinis poli, cum D, polus ſit Meridiani,



Arcus circuli maximi, qui plani à Verticali declinantis inclinationem ad Horizontẽ metitur, inter Horizontẽ & circulum horæ 6. à mer. uel med. noc. poſitus, quo pacto inueſtigãdus.

29 (Hinc enim fit, vt per corol. propoſ. 16. lib. 1. Theod. arcus D C, D k, quadrantes ſint, ac proinde arcus C k, altitudinis poli ſupra Horizontem metiatur angulum C D k) eſt per propoſ. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 14. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 42. noſtrorum triangulorum ſphericorum, vt ſinus anguli H D L, altitudinis poli, ad ſinum totum, ita ſinus complementi anguli L, ad ſinum complementi arcus D H, hoc eſt, ad ſinum arcus C H, qui æqualis eſt declinationi plani à Verticali; (quoniam enim circulus G H, per polos Horizontis, & circuli E F, ductus ſecat arcus E N F, E H F, per propoſ. 9. lib. 2. Theodoſij, biſariam; Eſt autem arcus E H F, ſemicirculus, per propoſ. 11. lib. 1. Theodoſij, erit E H, quadrans, atque adeò quadranti D C, æqualis. Ablato,

50 ergo communi arcu D H, erit reliquus arcus D E, declinationis plani à Verticali, æqualis arcui reliquo C H.) Erit conuertendo vt ſinus totus ad ſinum anguli H D L, altitudinis poli, ita ſinus complementi arcus D H, hoc eſt, ſinus declinationis plani à Verticali, ad ſinum complementi anguli L. Igitur ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum altitudinis poli ſupra Horizontem, ita ſinus declinationis ad aliud, habebitur ſinus, cuius arcus ex quadrante ſubtractus relinquit angulum L, notũ. Quia verò per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphericorum, in eodem triangulo eſt, vt ſinus anguli L, proximè inuenti, ad ſinum arcus D H, complementi declinationis, ita ſinus anguli H D L, altitudinis poli, ad ſinum arcus L H; Si fiat, vt ſinus anguli L, inuenti ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus altitudinis poli ſupra Horizontem ad aliud, habebitur ſinus arcus L H, quæſiti.

40 EXEMPLVM. Ponatur planum inclinatum ad Horizontem grad. 30. declinãs verò à Verticali grad. 20. Fiat vt 100000. ſinus totus, ad 66913. ſinum altitudinis poli, ita 34202. ſinus declinationis ad aliud, reperietur hic ferè ſinus 22885. cuius arcus grad. 13. Min. 14. à quadrante demptus relinquit angulum L, grad. 76. Min. 46. Rurſus fiat, vt 97344. ſinus anguli L, inuenti, ad 93969. ſinum complementi declinationis, ita 66913. ſinus altitudinis poli ad aliud, habebiturque hic propemodum ſinus 64593. cui reſpondent grad. 40. Min. 14. pro arcu L H. quæſito.

Exemplum primum.

RVRSVS ponatur planum inclinatum ad Horizontem grad. 52. Min. 3. declinans autem à Verticali grad. 30. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 66913. ſinum altitudinis poli, ita 50000. ſinus declinationis ad aliud, inuenieturq; hic fermè ſinus 33456. cuius arcus grad. 19. Min. 33. à quadrante ablatus relinquit angulum L, quem circulus maximus inclinationem plani ad Horizontẽ

50 metiens facit cum circulo horæ ſextæ à meridie, vel media nocte, grad. 70. Min. 27.

Exemplum ſecundum.

FIAT rurſus, vt 94234. ſinus anguli L, inuenti, ad 86602. ſinum complementi declinationis, ita 66913. ſinus altitudinis poli ad aliud, habebiturq; hic ferè ſinus 61493. cui reſpondent grad. 37. Min. 57. pro arcu L H, qui quæritur. Dato ergo plano ad Horizontem inclinato &c. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

PROPOSVIMVS proxima ſex Problemata, quoniam eorum mirificus vſus apparebit in horologijs, quorum plana, in quibus deſcribuntur, parallela ſunt circulis maximis, qui vel à Verticali declinant, & ad Horizontem ſunt recti; vel ab Horizonte declinant, rectiq; ſunt ad Verticalem; vel deniq; & à Verticali declinant, & ad Horizontem ſunt inclinati, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum.

Ad quid conducant ſex antecedentes propoſitiones.

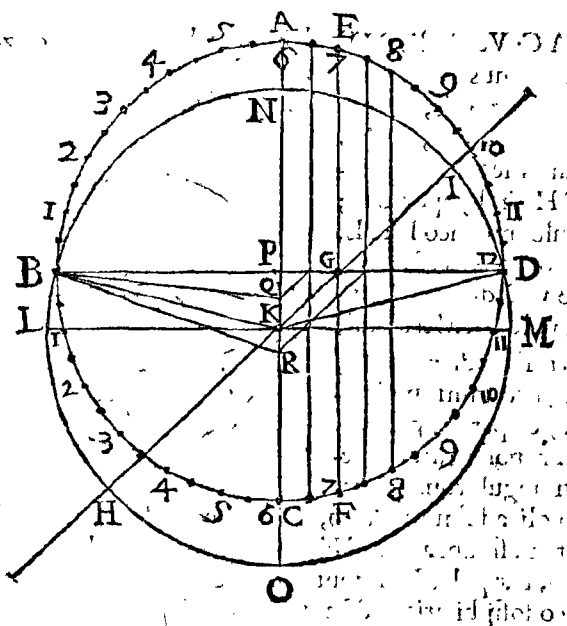
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 12. PROPOSITIO 33.

DATO arcu diurno, nocturnove, & latitudine loci, declinationem paralleli illius arcus ab Aequatore inquirere.

Declinatio paralleli, cuius arcus diurnus continet quotcunque quis horas proposuerit, quo artificio inueniatur per Analemma.

DIVIDATVR circulus quicunque A B C D, cuius centrũ P, & in quo duæ diametri A C, B D, se mutuo ad angulos rectos secantes, in horas vigintiquatuor æquales vnà cum semihoris, & quadrantibus, si placuerit, initio facto à quouis punctorum A, B, C, D. Numerato autẽ à puncto B, hinc inde arcu semidiurno B E, B F, vel à D, hinc inde arcu seminocturno D E, D F, vt totus arcus E B F, sit verbi gratia arcus diurnus horarum 14. vel E D F, arcus nocturnus horarum 10. datus, ducatur recta E F, secans B D, in G, quæ ipsi A C, ob æquales arcus A E, C F, parallela erit, per ea, quæ ad propos. 27. lib. 3. Euclidis, demonstrauimus; atque adeo ad B D, perpendicularis. Constituatur iam angulus P G k, æqualis angulo altitudinis Aequatoris, seu complementi altitudinis poli; secetq; recta G k, rectã A C, in k, puncto, ex quo recta ducatur K B. Dico P B k, æqualem esse angulo declinationis paralleli illius, cuius arcus diurnus tot horas cõplectitur,



29. primi.

quot sunt in arcu E B F, nempe 14. Ducta enim recta K D, describatur circulus B O M N, ex centro K, interualloq; k B, vel K D. Sunt enim rectæ K B, K D, inter se æquales. Nam cum latera B P, P K, lateribus D P, P K, in triangulis B P K, D P K, æqualia sint, angulosq; contineant æquales, vtpote rectos, æquales erunt rectæ K B, K D. Deinde per K, ipsi B D, parallela agatur diameter L M. Extendatur quoque recta G K, hinc inde. Quoniam igitur P G K, ex constructione, angulus est complementi altitudinis poli, erit P K G, angulus altitudinis poli. Quare arcus I N, altitudinem poli supra Horizontem metietur, atque adeo si circulus N L O M, ponatur esse Meridianus, erit recta H I, communis sectio Meridiani, & Horizontis; N O, axis mundi; L M, communis sectio Meridiani, & Aequatoris; B D, communis sectio Meridiani, & paralleli A B C D, cuius arcus diurnus E B F, datus. Est enim E F, communis sectio Horizontis, & paralleli A B C D, quod ita planum fiet. Quoniam tam Horizon per H I, ductus, quàm parallelus A B C D, ad Meridianũ N L O M, rectus est, si hi circuli propriã cõcipiantur habere positionẽ in sphæra, erit quoque communis eorũ sectio, quæ quidẽ in G, cadit, vbi se intersecãt Horizon & dictus parallelus, ad Meridianum recta, atque adeo per defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis ad rectam B D, in Meridiano existentem. Cum ergo E F, per G, ducta, sit ostensa perpendicularis ad B D, erit E F, communis sectio Horizontis & paralleli A B C D. Est ergo B L, in Meridiano N L O M, arcus declinationis paralleli A B C D, ab Aequatore, atque adeo B K L, angulus eiusdem declinationis, cui quidem æqualis est angulus P B K, alternus, quod est propositum.

4. primi.

19. vndec.

29. primi.

EODEM modo inuenietur Q B P, angulum declinationis paralleli, cuius arcus diurnus continet horas 13. Item R B P, angulum declinationis paralleli, cuius arcus diurnus horas 15. complectitur, &c. Simili ratione reperiemus angulum declinationis paralleli australis, cuius arcus diurnus continet pauciores horas, quàm 12. nempe 9, vel 8, &c. Nam in eadem figura, si à puncto D, vtrinque numeretur exempli gratia arcus semidiurnus D E, D F, horarum 5. & cætera fiant, vt prius, erit H I, communis sectio Horizontis, & Meridiani, arcusq; H O, numerabit altitudinẽ poli supra Horizontem, & B D, erit parallelus australis; angulus declinationis P D K, vel D K M, & sic de reliquis.

IDEM parallelus australis, cuius arcus diurnus datus est, nempe horarũ 10. inuenietur hac ratione. Numeretur à puncto B, in vtramque partẽ arcus semidiurnus, nimirũ hor. 5. in dato exemplo. Deinde per extremitates horum arcuum semidiurnorum ducatur recta linea secans rectam B D, in puncto, per quod si agatur ipsi H I, parallela, constituens nimirum cum B D, angulum cõplementi altitudinis poli angulo B G H, æqualem, secabitur recta A P, in puncto, ad quod ducta recta ex B, continebit cum recta B D, angulum declinationis quæsitum, qui omnino æqualis erit angulo P D K, vel P B K. Atque sic de cæteris. Exemplum huius inuenies in secunda figura scho-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

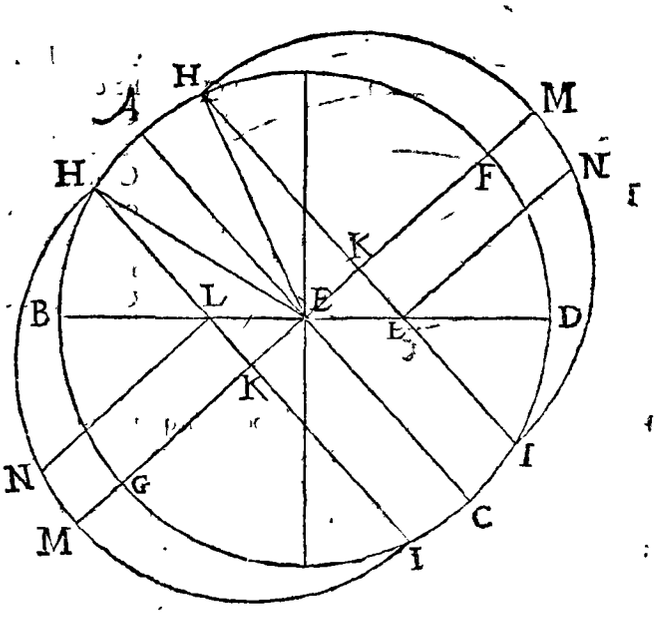
lij ſequentis. Sed tamen præſtat inuenire declinationes parallelorum Borealium. Nam horũ declinationes æquales ſunt declinationibus reſpondentium parallelorum auſtralium. Vt declinatio paralleli borealis, cuius arcus diurnus continet horas 14. æqualis eſt declinationi paralleli auſtralis, cuius arcus diurnus horas 10. complectitur, nempe qui cum illo horas 24. conſtituit. Nam arcus nocturnus E D F, paralleli borealis, cuius diameter B D, declinationemq́; habens D M, æqualis eſt, per propoſ. 19. lib. 2. Theodoſii, arcui diurno paralleli auſtralis, qui priori ęqualis eſt, & oppoſitus, hoc eſt, qui declinationem habet æqualem. Vnde inuenta declinatione paralleli borealis, habetur etiam declinatio paralleli auſtralis oppoſiti, & æqualis, cuius arcus diurnus cum arcu diurno illius complet horas 24.

QVONIAM verò modus proxime deſcriptus requirit accuratam diuiſionẽ circuli ABCD, in horas, ſemiſſes horarũ, & quadrantes, poterimus ex ſinubus idem conſequi ſine vlla diuiſione circuli, hac arte. Sit Analemma A B C D, cuius centrum E; Horizon B D; Aequator A C; parallelus ſiue boreus, ſiue auſtrinus H I; axis mundi F G, ſecans parallelum in K. Deſcribatur ex K, circa H I, ſemicirculus paralleli H M I, cui occurrat axis productus in M. Ducatur quoque ex L, ad H I, perpendicularis L N, quæ erit communis ſectio paralleli H M I, & Horizontis; (Quoniã enim tam Horizon, quàm parallelus rectus eſt ad Meridianum, erit quoque cõmunis eorum ſectio ad eundem perpendicularis in puncto L, vbi ſe mutuo ſecant, ac proinde & ad rectam H I, per defin. 3. lib. 11. Eucl. Ergo L N, perpendicularis ad H I, cõmunis ſectio erit Horizontis & paralleli) atque adeo H N, erit arcus ſemidiurnus dicti paralleli, qui ponitur notus. Tandem iungatur recta E H. Quoniam igitur in triangulo E K L, ſi recta E L, ponatur ſinus totus, recta K L, ſinus eſt anguli K E L, altitudinis poli, & E K, ſinus anguli E L k, complementi altitudinis poli; ſi fiat, vt K L, ſinus altitudinis poli, ad E K, ſinum complementi altitudinis poli, ita K L, quatenus ſinus rectus arcus M N, quo arcus ſemidiurnus H N, notus, & quadrans H M, inter ſe differunt, ad aliud, nota fiet recta E k, in partibus ſinus totius K H, reſpectu cuius K L, ſinus rectus eſt arcus M N. Quia igitur duo quadrata rectarum E K, k H, quadrato rectæ E H, æqualia ſunt; ſi ſimul addantur quadratum ſinus totius K H, & quadratum rectæ E K, notæ iam factæ in partibus ſinus totius K H, notum erit quadratum rectæ E H, cuius radix quadrata dabit rectam E H, notam in ijſdem partibus ſinus totius k H. Itaque ſi fiat, vt E H, quatenus nota in partibus ſinus totius K H, ad E K, quatenus nota eſt in ijſdem partibus, ita E H, quatenus ſinus totus, ad aliud, nota fiet E K, in partibus ſinus totius E H. Quare & A H, arcus reſpondens ſinui E k, ex tabula ſinuum cognitus erit, nempe declinatio paralleli, cuius arcus diurnus, ac proinde & ſemidiurnus H N, notus ponitur.

Declinatio paralleli, cuius arcus diurnus ſit notus, qua arte per ſinus perquiratur.

19. vndec.

47. primi.



EXEMPLVM. Sit datus arcus diurnus horarum 14. vel 10. atque adeo ſemidiurnus arcus H N, horarum 7. vel 5. hoc eſt, grad. 105. vel 75. ex quo fiet arcus M N, horæ vnius, nempe grad. 15. cum quadrans H M, contineat horas 6. hoc eſt, grad. 90. Si igitur fiat, vt k L, ſinus altitudinis poli 66913. ad E K, ſinum complementi altitudinis poli 74314. ita K L, ſinus arcus M N, quo differt arcus ſemidiurnus à quadrãte, nempe in dato exemplo, ſinus arcus grad. 15. qui eſt 25881. ad aliud, inuenietur E K, partium ferè 28744, qualium K L, eſt 25881. Quia verò K H, ſinus totus earundem partium eſt 100000. ſi quadrati numeri ſinuum E K, KH, ſimul addantur, fiet quadratum rectę E H, partium ferè 10826217536. atque adeò recta E H, erit quaſi partium 104049. reſpectu ſinus totius K H. Igitur ſi fiat, vt E H, 104049. ad E K, 28744. ita E H, ſinus totus 100000. ad aliud, reperietur E K, ſinus declinationis paralleli *H* I, reſpectu ſinus totius E H, partium ferè 27625. cuius arcus eſt grad. 16. Min. 2. Tanta eſt declinatio paralleli *H* I, borealis quidem, ſi dies maior eſt 12. horis, auſtralis autem, ſi minor. Eadem ratio eſt in cæteris.

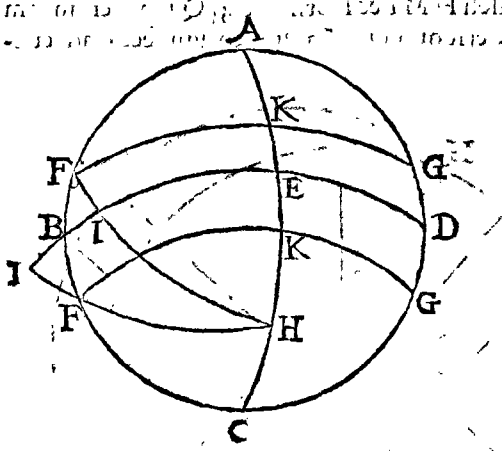
Exemplum.

Declinatio paralleli, cuius arcus diurnus datus ſit, quo pacto aliter per ſinus ſit inueſtigandus.

FACILIVS idem obtinebimus per triangula ſphęrica hoc modo. Sit *H*orizon A B C D; Meridianus A C; Aequator B D, Meridianum ſecans in E; parallelus ſiue borealis, ſiue auſtralis

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſtralis F G, ſecans Meridianum in K, vt ſit arcus ſemidiurnus datus F k. Per puncta *H*, & F, quorũ *H* ſit polus arcticus, ducatur per propoſ. 20. lib. 1. Theodoſii, circulus maximus *H* F, ſecans Aequatorem in I. Erit arcus Aequatoris I E, ſimilis arcui ſemidiurno dato F K, ex propoſ. 10. lib. 2. Theodoſij, ac propterea notus, totidem videlicet graduum, quot arcus F K, cõplectitur. Et quoniã I E, arcus eſt anguli I *H* E, quòd arcus *H* E, *H* I, ex coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theodoſij quadrantes ſint; erit angulus I *H* E, totidem graduum, quot arcus ſemidiurnus datus continet. Igitur & reliquus duorum rectorum (qui grad. 180. continent) I *H* C; notus erit. Quoniam igitur in triangulo ſphærico C F *H*, angulus C, rectus eſt; (Meridianus enim A C, per polum Horizontis ductus ad Horizontem rectus eſt, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii) & nullus arcuum quadrans eſt; (propterea quòd C *H*, arcus altitudinis poli minor ſemper eſt quadrante; & C B, arcus Horizontis inter Meridianum, & Aequatorem quadrans, ac proinde, ſi parallelus eſt Septentrionalis, arcus C F, minor quadrãte, vel ſi parallelus eſt auſtralis, quadrante maior; ſimiliter arcus H I, inter polum, & Aequatorem quadrans, & idcirco H F, in parallelo boreali quadrante minor, in auſtrali verò maior quadrante) erit per propoſ. 18. lib. 1. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 14. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 42. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli C H F, noti ad ſinum totum, ita ſinus complementi anguli C F H, ad ſinum complementi arcus C H: ſit conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum anguli C H F, noti, ita ſinus complementi arcus C H, altitudinis poli, ad ſinum cõplementi anguli C F H. Cùm ergo priora tria ſint cognita, cognoſcetur & quartum, nempe ſinus complementi anguli C F H, ex regula proportionum; atque adeo & complementum anguli ex tabula ſinuum, & angulus ipſe C F H, & ei oppoſitus (ſi parallelus eſt borealis) I F B, notus erit. Rurſus cum in triangulo ſphærico B F I, angulus B F I, notus ſit, & angulus F B I, altitudini Aequatoris ſupra Horizontem æqualis, hoc eſt, complemento altitudinis poli; ſitq; per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus arcus I B, noti (eſt enim I B, differentia inter arcum ſemidiurnum I E, datum, & quadrantem B E) ad ſinum anguli B F I, noti, ita ſinus arcus I F, ad ſinum anguli I B F, altitudinis Aequatoris: Et conuertendo, vt ſinus anguli B F I, noti ad ſinum arcus I B, noti, ita ſinus anguli I B F, noti ad ſinum arcus I F; fiet ex tribus prioribus notis etiam quartum notum, ex regula proportionum, nimirum ſinus arcus I F, declinationis paralleli propoſiti; ac propterea & ipſe arcus declinationis I F, notus fiet.



ITAQVE ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum arcus, quo arcus ſemidiurnus datus à ſemicirculo differt, hoc eſt, ad ſinum anguli C H F, (qui cum E H I, angulo arcus ſemidiurni duos rectos angulos conficit) ita ſinus complementi arcus C H, altitudinis poli ad aliud, inuenietur ſinus complementi anguli C F H, vel I F B; ac idcirco complementum ipſius anguli notum erit, & ex hoc angulus ipſe I F B. Quòd ſi rurſus fiat, vt ſinus anguli I F B, iam noti, ad ſinum arcus I B, quo arcus ſemidiurnus à quadrante differt, ita ſinus altitudinis Aequatoris, vel complementi altitudinis poli, nempe anguli I B F, ad aliud, notus efficietur ſinus arcus I F, declinationis paralleli F G, quæſitæ; ac proinde ex tabula ſinuum, & ipſa declinatio nota euadet.

Exemplum. EXEMPLVM. Sit rurſus datus arcus diurnus horarum 14. vel 10. ac proinde ſemidiurnus I E, horarum 7. vel 5. hoc eſt, grad. 105. vel 75. Vnde arcus I B, continebit vnam horam, hoc eſt, grad. 15. Si igitur fiat, vt 100000. ſinus totus, ad 96592. ſinum anguli C H F, (cum enim arcus I E, comprehendat horas 7. ſiue grad. 105. loquimur enim de parallelo boreali, comprehendet reliquus arcus ſemicirculi horas quinque, hoc eſt, grad. 75. quibus predictus ſinus 96592. debetur. Quòd ſi de parallelo auſtrali ſit ſermo, erit arcus I E, horarum 5. ſiue grad. 75. & reliquus ex ſemicirculo horarum 7. hoc eſt, grad. 105. quibus idem ſinus reſpondet) ita 74314. ſinus complementi arcus C H, altitudinis poli, ad aliud, inuenietur ſinus complementi anguli C F H, vel I F B, 71781. cui reſpondet arcus grad. 45. Min. 52. Huius complementum grad. 44. Min. 8. erit quantitas anguli I F B. Si ergo rurſus fiat, vt 69633. ſinus anguli I F B, ad 25881. ſinum arcus I B, grad. 15. ita 74314. ſinus anguli I B F, vel altitudinis Aequatoris, ad aliud, reperietur ſinus arcus declinationis I F, 27621. ferè. Quare arcus ipſe declinationis I F, continebit grad. 16. Min. 2. ferè, ſicuti prius. Eodem pacto deprehendemus parallelum, cuius arcus diurnus contineat horas 15. vel 9. declinationẽ habere grad. 23. Min. 2. ferè, & ſic de cæteris. Quocirca dato arcu diurno, & latitudine loci, declinationẽ paralleli illius arcus ab Aequatore inquiſiuimus. Quod faciendũ erat.

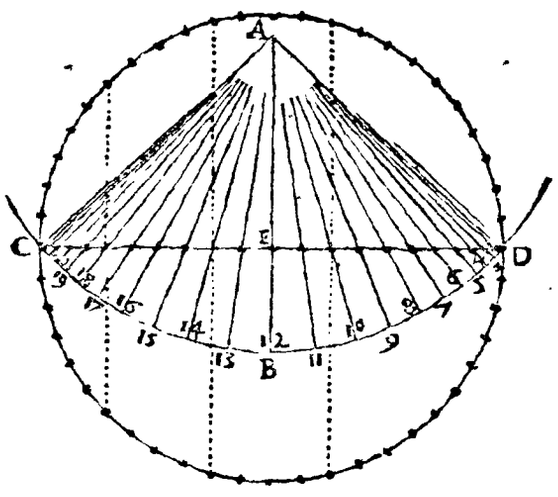
SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SCHOLIVM.

ANDREAS Schonerus in opere, quod Gnomonicen inscripsit, inuestigat declinationes datorum arcuum diurnorum hoc modo. Ex centro A, interualloq; cuiuslibet rectę A E, circulus describatur, vel certè eius portio, sumanturq; duo arcus B C, B D, æquales complemento altitudinis poli, ita vt si A B, ponatur communis sectio Æquatoris, & Meridiani C B D, arcus B C, B D, sint declinationes duorũ parallelorum, quorum alter maximus est eorum, qui semper apparent, habetq; arcum diurnum horarum 24. cum totus extet supra Horizontem, alter verò maximus eorum, qui semper occultantur, habetq; arcum diurnum horæ 0. cum totus sub Horizonte lateat. Ducta iam recta C D, quæ ipsam A B, secet in E, erunt rectæ F C, E D, æquales, & anguli ad E, recti. quod ostendemus ea demonstratione qua in propos. 1. huius lib. vsi sumus ad probandum, rectam M N, in Analemmate secari bifariam, angulosq; ad O, rectos esse. Descripto deinde ex centro E, interualloq; E C, vel E D, circulo, eoq; diuiso in partes 48. æquales, connectantur quælibet duo puncta a puncto C, vel D, æquè remota lineis rectis, & per puncta, quibus illæ rectam C D, secant, ex A, rectæ educantur vsque ad circunferentiam C B D. Hæ enim abscindent arcus declinationum omnium arcuum diurnorum, initio sumpto ab arcu horarum 24. vsque ad arcum horæ 0. vt numeri in figura descripti indicant. Huius praxis demonstrationem Andreas Schonerus non affert, multis tamen experimentis comprobaui, angulos declinationum hac arte inuentos æquales esse angulis declinationum ex nostra demonstratione repertis

Declinationes omnium arcuũ diurnorũ, qua ratione ab Andrea Schonero inquirantur.



APPELLABIMVS autẽ in sequentibus lineas in figura hac Andreæ Schoneri ex A, emissas, vel ex B, cadentes in sequenti nostra figura, radios arcuum diurnorũ; quoniam existente Sole in parallelis, quorum declinationes indicantur à dictis rectis, representant radios, quos Sol per centrum mundi proijcit, quemadmodum propos. 1. de radijs signorum diximus, qui quidem declinationes eorundem signorum commonstrant. Radius autem arcus diurni horarum 12. idem est, qui radius Æquatoris, vt patet.

CAETERVM satis erit vt plurimum, si inuestigentur declinationes illorum arcuum diurnorum, qui inter Æquatorem, & parallelum ♋, cõtinentur; vt Romæ arcuũ horarum 13. 14. 15. Nam hæ declinationes æquales sunt declinationibus arcuum diurnorum, qui inter Æquatorem & parallelum ♑, colligantur, nimirum horarum 11. 10. 9. &c. Reliquorum autem arcuum diurnorum, qui extra tropicos ponuntur, nullus est vsus in horologijs, exceptis paucis quibusdam, qui ad descriptionem linearum horariarum ab ortu, vel occasu, & horarum inæqualium requiruntur, cuiusmodi sunt maximè radij arcuum diurnorum, qui horas 24. 0. 18. & 6. complectuntur, vt suo loco monebimus.

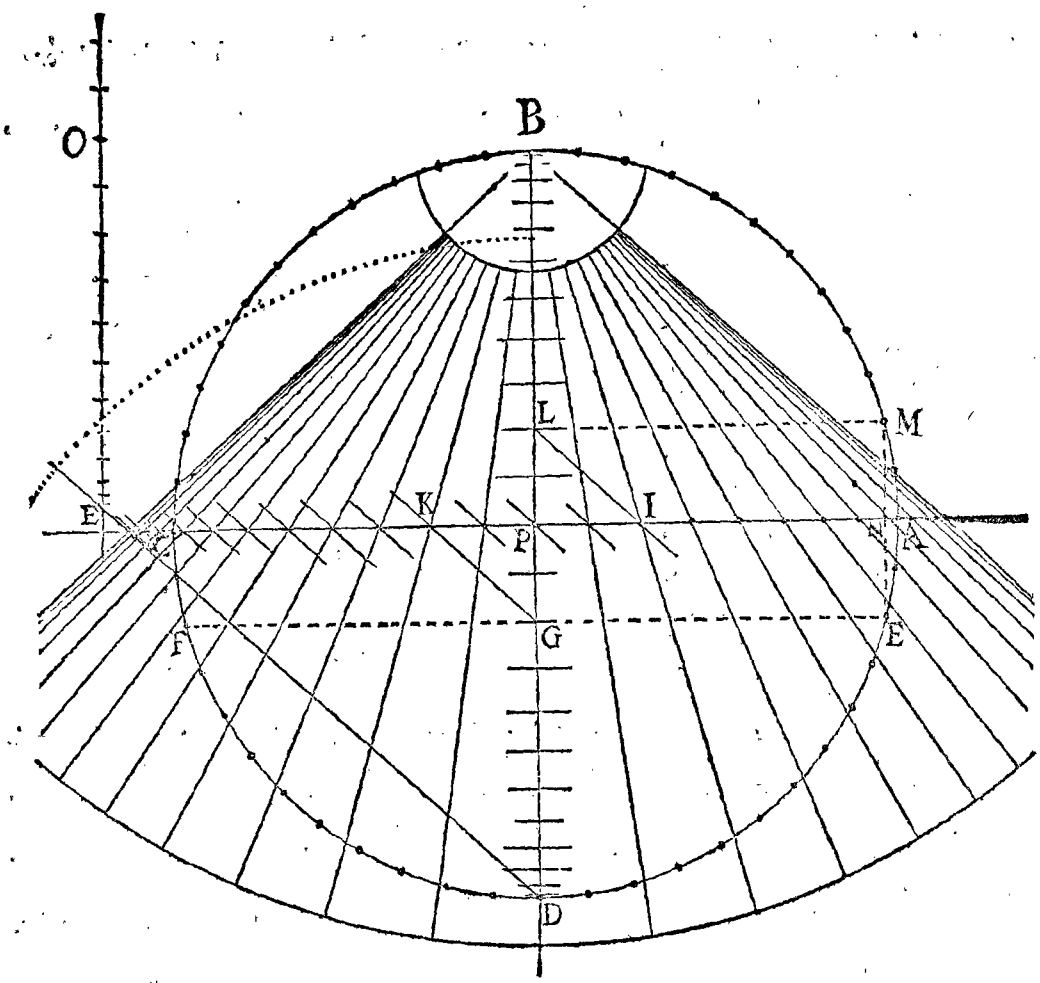
QVOD si fortè suspecta cuipiam videatur hæc Andreæ Schoneri operatio, propterea quòd, licet breuis illa quidem sit, ac facilis, nulla tamen Geometrica ratione stabiliatur, poterimus ex nostra demonstratione, eadem fere breuitate, ac facilitate figuram construere similem illi, quam ipse descripsit, quæ nimirum contineat declinationes omnium arcuum diurnorum, hac ratione. Describatur ex centro P, circulus A B C D, cuiuscũq; magnitudinis, qui, ductis prius in eo duabus diametris A C, B D, sese in centro P, ad angulos rectos secantibus, diuidatur in 48. partes æquales, initio facto a puncto E. Deinde bina puncta æqualiter a puncto B, remota lineis rectis iungantur, quæ diametrum C D, secabunt in punctis, per quæ si rectæ ducantur constituentes cum B D, angulos complemento altitudinis poli æquales, secabitur diameter A C, (producenda autem ea erit, cum complementum altitudinis poli maius est, quàm grad. 45.) in punctis, per quæ si ex B, rectæ emittantur, auferent hæ ex arcu ex centro B, descripto arcus declinationum omnium arcuum diurnorum, vt in figura Andreæ Schoneri, ita vt anguli, quas eædem rectæ cum B D, ad B, constituunt, sint anguli declinationum: quemadmodum in prima figura huius propos. demonstratum est.

Declinationes omnium arcuũ diurnorũ, quo modo ex nostra demonstratione reperiantur.

ITA autem sine magno labore rectas illas per puncta rectæ B D, ducemus, quæ cum ea angulos cõplemento altitudinis poli constituant æquales. Ex D, ad sinistram rectæ B D, describatur arcus circuli, in quo a recta B D, complementum altitudinis poli computetur, & per finẽ supputationis ducta recta D E, agatur per quodcunq; eius punctũ E, ipsi B D, parallela E O, in quam omnia puncta rectę D B, transferantur, initio facto a recta D E. Nam si puncta in vtraque linea D B, E O, respondentia, quæ nimirum æqualiter distant a punctis D, E, coniungantur rectis occultis, erunt hæ omnes ipsi D E, parallelæ; atque adeo

33. primi.

cum



29. primi. *cum B D, angulos angulo B D E, hoc eſt, cõplemento altitudinis poli æquales conſtituent. Numeri in noſtra hac figura ijdem ſunt, qui in figura Andreæ Schoneri. Satis autẽ eſt, ſi recta E O, æqualis ſumatur ipſi D P. Nam puncta inuenta in recta P C, translata in rectam P A, initio ſemper facto a puncto P, dabunt etiam puncta in recta P A, per quæ lineæ declinationum ducendæ ſunt; propterea quòd dictæ parallelæ auferunt ex P A, ſegmenta æqualia reſpondentibus ſegmentis rectæ P C: nempe rectam P I, æqualem rectæ P K, &c. Quoniam enim in triangulis I L P, K G P, anguli alterni L, G, inter parallelas I L, G K,*

29. primi. *æquales ſunt, & anguli ad P, recti; ſunt autem & latera P L, P G, æqualia; (Nam recta ducta M E, ſecabitur in N, bifariam, propter æquales arcus A M, A E: quod eadem demonſtratione probari poteſt, qua vſi ſumus in propoſ. 1. huius lib. ad oſtendendum, rectam M N, in Analemmate bifariam ſecari*

34. primi. 26. primi. *in O. Cum ergo in parallelogrammis P M, P E, latera P L, P G, oppoſitis lateribus N M, N E, æqualia ſint, æquales erunt etiam rectæ P L, P G.) erunt quoque latera P I, P K, inter ſe æqualia.*

QVEMADMODVM autem propoſ. 19. & 20. huius lib. tabulas cõfecimus AEQVINOCTIALIS LINEAE, LINEAE XXIIII. AB ORTV, VEL OCCASV, &c. vt intelligeremus, quænam horæ ab ortu uel occaſu, & à meridie vel media nocte ſe mutuo ſecent in vno eodemq́; puncto illarum linearũ, ita hic proponemus octo alias tabulas arcuũ diurnorum, & nocturnorũ, vt ſciamus, quænam horæ ab ortu vel occaſu, et à meridie vel media nocte ſe mutuo ſecent in vno eodemq́; puncto illorum arcuum in quouis horologio deſcriptorum. Plurimum enim hæc res conducet ad deſcriptionem tam horarum ab ortu, & occaſu, quàm inæqualium, vt ſuo loco manifeſtum erit. Conſtructio autem harum tabularũ ex arcubus diurnis, nocturniſq́; depromitur, vt ex ijs, quæ mox dicemus, colligi poteſt. In hiſce enim tabulis quælibet horæ vel ternæ, vel binæ ſe mutuo ſecant in vno eodemq́; puncto arcus illius diurni, vel nocturni, qui tabulæ, in qua deſcriptæ ſunt, præponitur; ita vt in quibus punctis horæ aſtronomicæ, ſiue a mer. vel med. noc. arcum diurnum, nocturnumue cuiuſuis tabulæ ſecant, in ijſdem omnino eundẽ ſecent horæ ab ortu, vel occaſu, quæ illis horis aſtronomicis, ſiue a mer. vel med. noc. poſitæ ſunt ad dexterã, vel ſiniſtram. Quod facile quiuis intelliget, ſi diligenter conſideret, qua hora à meridie, vel media nocte, & ab ortu, vel occaſu Sol oriatur in propoſito arcu diurno, aut in nocturno occidat. Quoniam enim (vt paucis aperiam, quo artificio ex arcubus diurnis, nocturniſq́; huiuſmodi tabulæ ſint compoſitæ.) die continente horas 10. Sol oritur hora 7. à media nocte, vt ſuperſint horæ 5. vſque ad horam 12. meridiei, & aliæ quinque ad occaſum Solis vſque; Item hora 14. ab occaſu, vt decem horæ ſuperſint vſque ad horam

Tabulæ arcuũ diurnorum, & nocturnorum, ex quibus cognoſcitur, quænam horæ à mer. uel med. noc. & ab or. uel occ. ſe mutuo interſecent in propoſito arcu diurno, aut nocturno.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quo artificio tabulæ arcuum diurnorum, nocturnorúmque compositæ sint.

24. qua Sol occidit; Et tandem hora 24. ab ortu Solis, cum dies vnus naturalis ab ortu Solis inchoatus tunc perfectus sit, & alter incipiat; liquido constat, has tres horas cõuenire in eodem puncto arcus diurni horarum 10. & proinde & sequentes tres in tabula arcus diurni horarum 10. videlicet horam 8. à media nocte, & 15. ab occasu, & 1. ab ortu, & sic de cæteris. Item quia, cum nox complectitur horas 14. Sol occidit hora quinta à meridie, vt septem horæ supersint vsque ad horam 12. mediæ noctis, & aliæ septem vsque ad ortum Solis; Item hora 24. ab occasu, cum dies vnus naturalis ab occasu Solis inchoatus tunc absolutus sit, & alter incipiat; Et denique hora 10. ab ortu, vt supersint horæ 14. vsque ad horam 24. qua Sol oritur; coibunt quoque hæ tres horæ in eodem puncto arcus nocturni horarum 14. nec nõ & tres, quæ illas sequuntur in tabula arcus nocturni horarum 14. nimirum hora 6. à meridie, 1. ab occasu, & 11. ab ortu. &c.

HAC arte confici poterunt tabulæ pro singulis arcubus diurnis, atque nocturnis, si prius diligenter consideretur hora tam à meridie, vel media nocte, quàm ab ortu, & occasu, qua Sol oritur, vel occidit; quod difficile non est. Sed tabulæ hic propositæ ad descriptionem horarum ab ortu, vel occasu sufficiunt, vt ex sequentibus constabit.

Arcus diurnus horarum 10. in quo Sol oritur hora 7. à med. noct. & hora 14. ab occasu, & hora 24. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horę à me. noc.	Horæ ab ortu.
14	VII	24
15	VIII	1
16	IX	2
17	X	3
18	XI	4
19	XII	5
	Horę à merid.	
20	I	6
21	II	7
22	III	8
23	IIII	9
24	V	10

Arcus diurnus horarum 14. in quo Sol oritur hora 5. à media nocte, & hora 10. ab occasu, & hora 24. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horę à me. noc.	Horę ab ortu.
10	V	24
11	VI	1
12	VII	2
13	VIII	3
14	IX	4
15	X	5
16	XI	6
17	XII	7
	Horę à merid.	
18	I	8
19	II	9
20	III	10
21	IIII	11
22	V	12
23	VI	13
24	VII	14

Arcus nocturnus horarum 14. in quo Sol occidit hora 5. à meridie, & hora 24. ab occasu, & hora 10. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horæ à merid.	Horæ ab ortu.
24	V	10
1	VI	11
2	VII	12
3	VIII	13
4	IX	14
5	X	15
6	XI	16
7	XII	17
	Horę à me. noc.	
8	I	18
9	II	19
10	III	20
11	IIII	21
12	V	22
13	VI	23
14	VII	24

Arcus nocturnus horarum 10. in quo Sol occidit hora 7. à meridie, & hora 24. ab occasu, & hora 14. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horę à merid.	Horæ ab ortu.
24	VII	14
1	VIII	15
2	IX	16
3	X	17
4	XI	18
5	XII	19
	Horę à me. noc.	
6	I	20
7	II	21
8	III	22
9	IIII	23
10	V	24

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Arcus diurnus horarum 12. in quo Sol oritur hora 6. à med. noct. & hora 12. ab occasu, & hora 24. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horę à me.noc.	Horæ ab ortu.
12	VI	24
13	VII	1
14	VIII	2
15	IX	3
16	X	4
17	XI	5
18	XII	6
	Horę à merid.	
19	I	7
20	II	8
21	III	9
22	IIII	10
23	V	11
24	VI	12

Arcus nocturnus horarum 12. in quo Sol occidit hora 6. à meridie, & hora 24. ab occasu, & hora 12. ab ortu.

Horæ ab occ.	Horæ à merid.	Horę ab ortu.
24	VI	12
1	VII	13
2	VIII	14
3	IX	15
4	X	16
5	XI	17
6	XII	18
	Horę à me.noc.	
7	I	19
8	II	20
9	III	21
10	IIII	22
11	V	23
12	VI	24

Quod dictum est in tabulis arcuũ diurnorũ, nocturnorũq; de horis ſtegtis, idẽ intelligendum est de partibus horarum.

Arcus diurnus horarum 24. in quo Sol oritur hora 12. à meridie, & hora 24. ab ortu uel occasu.

Horæ ab ortu uel occasu.	Horæ à meridie.
24	XII
	Horę à me.noc.
1	I
2	II
3	III
4	IIII
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
10	X
11	XI
12	XII
	Horę à merid.
13	I
14	II
15	III
16	IIII
17	V
18	VI
19	VII
20	VIII
21	IX
22	X
23	XI

Arcus nocturnus horarum 24. in quo Sol occidit hora 12. à media nocte, & hora 24. ab or. uel occ.

Horæ ab ortu uel occasu.	Horę à media nocte.
24	XII
	Horæ à merid.
1	I
2	II
3	III
4	IIII
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
10	X
11	XI
12	XII
	Horę à me.noc.
13	I
14	II
15	III
16	IIII
17	V
18	VI
19	VII
20	VIII
21	IX
22	X
23	XI

QVAECVNQVE autem horæ à meridie, vel media nocte, & ab ortu, vel occasu ſe mutuo interſecant in vno puncto cuiuſcunque arcus diurni, vel nocturni, in eodem ſe interſecabunt mutuo partes earundem horarum, quales ſunt quadrantes, & ſemiſſes horarum, &c. Vt quia hora 17. ab occaſu, hora 10. à media nocte, & hora 3. ab ortu, per vnum idemq; punctum tranſeunt in arcu diurno horarum 10. fit vt earum partes, quæ inter ſe reſpõdent, nimirũ hora $17\frac{1}{2}$. ab occaſu, hora $10\frac{1}{2}$. à med. noc. & hora $3\frac{1}{2}$. ab ortu incedant quoque per vnũ et idẽ punctum eiuſdem arcus, & ſic de cæteris, vt conſtat, ſi tabulæ per dictas partes horarum extendantur.

Eadem

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

EADEM industria conſtruximus ſex alias tabulas, vt earum inſcriptiones indicant, vt cognoſcatur, quęnam horę à meridie, vel media nocte, & quæ inæquales ſe mutuo ſecent in vno eodemq; puncto arcus diurni, vel nocturni horarum 6. vel 18. Item arcus diurni nocturniue horarũ 12. quem linea æquinoctialis in quolibet horologio nobis exhibet. In prioribus quatuor continentur horæ inæquales integræ cum ſemiſſibus, & quadrantibus; in poſterioribus verò duabus integræ tantum horæ, ſed intelligendæ ſunt etiam earum partes, quemadmodum in ſuperioribus octo tabulis horarum æqualium dictum eſt. Nam quemadmodum v.g. in arcu diurno horarum 12. ſe mutuo interſecant hora 3. à meridie, & hora 9. inæqualis diurna, ita quoque hora $3\frac{3}{4}$. à meridie, & hora inæqualis $9\frac{3}{4}$. eundem arcum in vno eodemq; puncto interſecabunt, atque ita de cæteris dicendum eſt.

Tabulæ arcuũ diurnorum, nocturnorumque horarum 6. 18. & 12. ex quibus intelligitur, quę nã horæ à mer. uel med. noc & quæ inæquales ſe mutuo in his arcubus diurnis interſecent.

Arcus diurnus horarũ 6. in quo oritur Sol hora 9. poſt med. noc. & hora 12. inæquali matutina, & ſingulæ ſemihorę à mer. vel med. noc. reſpondent ſingulis horis inæqualibus diurnis.		Arcus nocturnus horarum 18. in quo Sol occidit hora 3. à meridie, & hora 12. inæquali veſpertina, & ſingulę ſpatia hor. $1\frac{1}{2}$. à merid. vel med. noc. rñdẽt ſingulis horis inæqualibus nocturnis		Arcus diurnus horarum 18. in quo Sol oritur hora 3. à med. noc. & hora 12. inæquali matutina, & ſingula ſpatia hor. $1\frac{1}{2}$. à merid. vel med. noc. rñdẽt ſingulis horiș inæqualibus diurnis.		Arcus nocturnus horarum 6. in quo Sol occidit hora 9. poſt meridiem, & hora 12. inæquali veſpertina, & ſingulæ ſemihoræ à merid. vel med. noc. rñdẽt ſingulis horis inæqualib⁹ nocturnis.	
Horę inæquales diurnę.	Horę à med. nocte.	Horę inæquales noctur.	Horæ a meridie.	Horę inæquales diurnę.	Horæ à med. nocte.	Horę inæquales noctur.	Horæ à meridie.
XII	IX	IX	III	XII	III	XII	IX
$\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{8}$
$\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
$\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{8}$	$\frac{3}{4}$	$9\frac{3}{8}$
I	$9\frac{1}{2}$	I	$4\frac{1}{2}$	I	$4\frac{1}{2}$	I	$9\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{4}$	$9\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$9\frac{5}{8}$
$1\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
$1\frac{3}{4}$	$9\frac{7}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$5\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$5\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$9\frac{7}{8}$
II	X	II	VI	II	VI	II	X
$2\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{8}$	$2\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{8}$
$2\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
$2\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{8}$	$2\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{8}$
III	$10\frac{1}{2}$	III	$7\frac{1}{2}$	III	$7\frac{1}{2}$	III	$10\frac{1}{2}$
$3\frac{1}{4}$	$10\frac{5}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$7\frac{7}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$7\frac{7}{8}$	$3\frac{1}{4}$	$10\frac{5}{8}$
$3\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
$3\frac{3}{4}$	$10\frac{7}{8}$	$3\frac{3}{4}$	$8\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{4}$	$8\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{4}$	$10\frac{7}{8}$
IIII	XI	IIII	IX	IIII	IX	IIII	XI
$4\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{8}$	$4\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{8}$
$4\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
$4\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{8}$	$4\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{8}$
V	$11\frac{1}{2}$	V	$10\frac{1}{2}$	V	$10\frac{1}{2}$	V	$11\frac{1}{2}$
$5\frac{1}{4}$	$11\frac{5}{8}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{4}$	$11\frac{5}{8}$
$5\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$
$5\frac{3}{4}$	$11\frac{7}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$11\frac{5}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$11\frac{5}{8}$	$5\frac{3}{4}$	$11\frac{7}{8}$
VI	XII	VI	XII	VI	XII	VI	XII

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Reliquum arcus diurni horarum 6. &c.	
Horę in ęquales diurnę.	Horæ à meridie.
6 1/4	1/8
6 1/2	1/4
6 3/4	3/8
VII	1/2
7 1/4	5/8
7 1/2	3/4
7 3/4	7/8
VIII	I
8 1/4	I 1/8
8 1/2	I 1/4
8 3/4	I 3/8
IX	I 1/2
9 1/4	I 5/8
9 1/2	I 3/4
9 3/4	I 7/8
X	II
10 1/4	2 1/8
10 1/2	2 1/4
10 3/4	2 3/8
XI	2 1/2
11 1/4	2 5/8
11 1/2	2 3/4
11 3/4	2 7/8
XII	III

Reliquum arcus nocturni horarũ 18. &c.	
Horę in ęquales noctur.	Horæ à med. nocte.
6 1/4	3/8
6 1/2	3/4
6 3/4	1 1/8
VII	1 1/2
7 1/4	1 7/8
7 1/2	2 1/4
7 3/4	2 5/8
VIII	III
8 1/4	3 3/8
8 1/2	3 3/4
8 3/4	4 1/8
IX	4 1/2
9 1/4	4 7/8
9 1/2	5 1/4
9 3/4	5 5/8
X	VI
10 1/4	6 3/8
10 1/2	6 3/4
10 3/4	7 1/8
XI	7 1/2
11 1/4	7 7/8
11 1/2	8 1/4
11 3/4	8 5/8
XII	IX

Reliquum arcus diurni horarum 18. &c.	
Horę in ęquales diurnę.	Horæ à meridie.
6 1/4	3/8
6 1/2	3/4
6 3/4	1 1/8
VII	1 1/2
7 1/4	1 7/8
7 1/2	2 1/4
7 3/4	2 5/8
VIII	III
8 1/4	3 3/8
8 1/2	3 3/4
8 3/4	4 1/8
IX	4 1/2
9 1/4	4 7/8
9 1/2	5 1/4
9 3/4	5 5/8
X	VI
10 1/4	6 3/8
10 1/2	6 3/4
10 3/4	7 1/8
XI	7 1/2
11 1/4	7 7/8
11 1/2	8 1/4
11 3/4	8 5/8
XII	IX

Reliquum arcus nocturni horarũ 6. &c.	
Horę in ęquales noctur.	Horę à med. nocte.
6 1/4	1/8
6 1/2	1/4
6 3/4	3/8
VII	1/2
7 1/4	5/8
7 1/2	3/4
7 3/4	7/8
VIII	I
8 1/4	I 1/8
8 1/2	I 1/4
8 3/4	I 3/8
IX	I 1/2
9 1/4	I 5/8
9 1/2	I 3/4
9 3/4	I 7/8
X	II
10 1/4	2 1/8
10 1/2	2 1/4
10 3/4	2 3/8
XI	2 1/2
11 1/4	2 5/8
11 1/2	2 3/4
11 3/4	2 7/8
XII	III

Arcus diurnus horarũ 12. in quo Sol oritur hora 6 à med. noc. & hora 12. inæquali matutina, & singulę horę à mer. vel media noc. singulis horis inęqualibus diurnis respondent.

Horę in ę quales diurnæ.	Horæ post me diã noc.
XII	VI
I	VII
II	VIII
III	IX
IIII	X
V	XI
VI	XII

Horę in æquales diurnæ.	Horæ post me ridiem.
VII	I
VIII	II
IX	III
X	IIII
XI	V
XII	VI

Arcus nocturnus horarum 12. in quo Sol occidit hora 6. post merid. & hora 12. inęquali vespertina, & singulę horę à merid. vel med. noc. singulis horis inęqualibus nocturnis respondent.

Horę in æquales noctur.	Horæ post me ridiem.
XII	VI
I	VII
II	VIII
III	IX
IIII	X
V	XI
VI	XII

Horę in æquales noctur.	Horæ post me diãnoc.
VII	I
VIII	II
IX	III
X	IIII
XI	V
XII	VI

PROBLEMA 13. PROPOSITIO 34.

AMPLITVDINEM ortiuam, occiduamve, & arcum semidiurnum cuiusuis paralleli, ad datam poli altitudinem inuestigare.

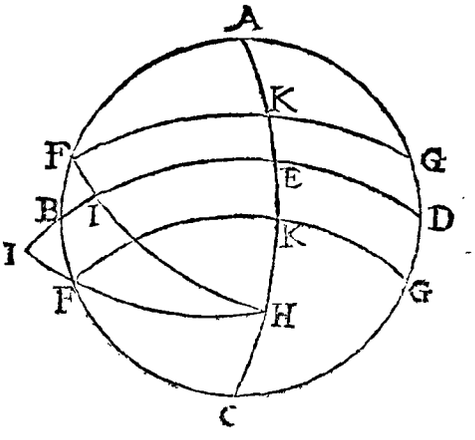
QVO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

QVONIAM plerique parallelis, vel arcubus ſignorum Zodiaci in horologijs (quos in quolibet horologio deſcribere docebimus in ſequentibus duobus libris) aſcribere ſolent quantitates dierum, & crepuſculorum longitudines, non omnino abre erit, breuiter hoc loco (licet alicui videri poſsit quodammodo eſſe præter inſtitutum, cum ad alium locum hęc res pertineat) demonſtrare, quo pacto & quantitates dierum, & crepuſculorum longitudines ad quamcunque latitudinem loci, cognita declinatione Solis, ſupputentur, vt & nos in horologio quocunque, ſi viſum fuerit, parallelis ſignorum Zodiaci eas apponere poſſimus. Pro quantitatibus igitur dierum inquirendis indagabimus arcus ſemidiurnos. Hi namque duplicati totos arcus diurnos conficiunt. Præ omnibus autem vijs (multis enim modis diei magnitudo reperiri poteſt) hanc in primis delegimus, quę parum ab ea differre videtur, qua in præcedenti propoſ. vſi ſumus in declinatione paralleli, cuius arcus diurnus datus ſit, ſupputanda. Hic enim è contrario ex data declinatione paralleli eius diurnus arcus proponitur perueſtigandus. Sed prius amplitudo ortiua, occiduaue exploranda erit. Ex hac enim ſtatim arcus ſemidiurnus colligetur.

Amplitudo ortiua, occiduaue, qua ratione inueſtigetur.

REPETATVR ergo poſtrema figura præcedentis propoſ. in qua Horizon eſt A B C D; Meridianus A C; Aequator B D, Meridianum ſecans in E; parallelus ſiue borealis, ſiue auſtralis F G, ſecans Meridianum in k, vt ſit arcus ſemidiurnus inquirendus F K, vel G K. Meridianus enim A C, tranſiens per polos Horizontis, & paralleli FG, ſecat ſegmentũ FG, per propoſ. 9. lib. 2. Theod. bifariam. Suſcipiatur polus arcticus H, per quem, & per punctum F, ducatur, per propoſ. 20. lib. 1. Theodoſii, circulus maximus declinationem paralleli ab Aequatore metiens H F, ſecans Aequatorem in I. Erit arcus Aequatoris I E, per propoſ. 10. lib. 2. Theodoſii, ſimilis arcui diurno I E; atque adeo inuento arcu I E, cognitus erit & arcus ſemidiurnus F k, qui quæritur; cũ tot gradus, horæve in arcu I E, contineantur, quot in F k, propter horum arcuũ ſimilitudinẽ. Arcum autem I E, ita inueniemus Quoniã in triãgulo ſphærico rectangulo C F I, (Eſt enim angulus C, rectus, cum Meridianus A C, per polũ Horizõtis ductus rectus ſit, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, ad Horizontẽ) nullus arcuũ quadrãs eſt, vt in præcedenti propoſ. oſtenſum eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel certè per propoſ. 43. noſtrorũ triangulorũ ſphæricorũ, vt ſinus cõplementi arcus H F, hoc eſt, vt ſinus arcus declinationis I F, (Tam enim in parallelo auſtrali, quàm boreali, arcus declinationis I F, cõplementum eſt arcus H F, cũ H I, per coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theod. quadrans ſit) ad ſinũ cõplementi arcus altitudinis poli C H, ita ſinus cõplementi arcus C F, id eſt, ita ſinus arcus B F, (qui eſt cõplementũ arcus C F, cum C B, quadrans ſit; metiturq; amplitudinẽ ortiuã, occiduam ve paralleli F G) ad ſinum totum. Quocirca & conuertendo erit, vt ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum declinationis paralleli propoſiti, ita ſinus totus ad ſinum arcus B F, latitudinis ortiuæ, vel occiduæ. Quod etiam hoc modo, & fortaſſis commodius, demonſtrabitur. Quia in triangulo ſphærico B I F, angulus I, rectus eſt, cum circulus maximus H I, per polos mundi, ſeu Aequatoris B D, ductus rectus ſit, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, ad Aequatorem; & angulus B, inclinationem Aequatoris ad Horizontem, vel, quod idem eſt, altitudinem Aequatoris ſupra Horizontem metitur, id eſt, arcum Meridiani A E, cum B, polus ſit Meridiani A C; erunt duo anguli I, & B, trianguli B I F, noti. Eſt autem & arcus I F, declinationis cognitus. Cum ergo, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, ſit vt ſinus anguli B, altitudinis Aequatoris, vel complementi altitudinis poli, ad ſinum arcus I F, declinationis paralleli propoſiti, ita ſinus anguli recti I, hoc eſt, ita ſinus totus ad ſinum arcus B F, latitudinis ortiuę, vel occiduæ. Igitur ex tribus cognitis & quartum, nempe arcus latitudinis ortiuę, cognoſcetur. Itaque ſi fiat, vt ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum declinationis paralleli propoſiti, ita ſinus totus ad aliud, reperietur ſinus latitudinis ortiuæ, ſiue occiduę, ex quo ipſa latitudo ortiua, occiduave cognita erit.

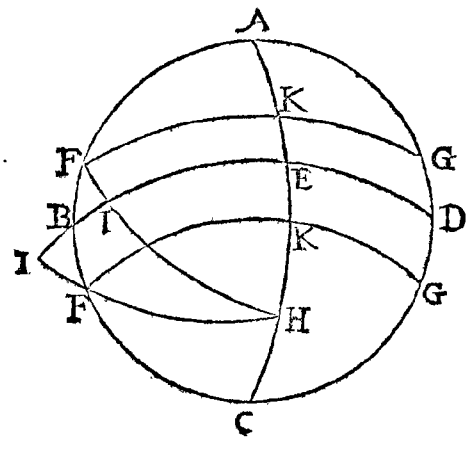


Arcus ſemidiurnus, quo modo ex latitudine ortiua, occiduaue ſit exquirendus.

RVRSVS quia in triangulo eodem rectangulo B I F, angulus I, rectus eſt, vt proximè dictum eſt, & nullus arcuum quadrãs eſt, cum omnes ſint partes quadrantum; (Nam I F, in triangulo boreali pars eſt quadrantis H I, in auſtrali verò pars illius quadrantis, qui ex I, per F, vſque ad polum antarcticum ducitur. Item I B, in auſtrali triangulo pars eſt quadrantis B E, in boreali autem portio illius quadrantis, qui ex B, per I, vſque ad Meridianum infra Horizontem extenditur. B F, tandem pars eſt quadrantis B C, vel B A) erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſinus cõplementi arcus I F, declinationis paralleli propoſiti ad ſinũ totum, ita ſinus cõplementi arcus BF, latitudinis ortiuæ, occiduęve proximè inuentæ ad ſinũ cõplemẽti arcus B I, hoc eſt, ad ſinũ arcus ſemidiurni I E, in parallelo auſtrali, vel arcus ſeminocturni in parallelo boreali. Nam arcus Aequatoris inter I, & Meridianum ſub Horizonte complementũ eſt arcus B I, in triangulo boreali, cũ arcus Aequatoris ex B, per I, vſque ad Meridianum infra Horizontem porrectus ſit quadrans. Igitur ſi fiat, vt ſinus complementi declinationis propoſiti paralleli ad ſinum totum, ita ſinus complementi latitudinis ortiuæ proximè inuentæ in priori diſcurſu, ad aliud, inuenietur ſinus arcus ſemidiurni auſtralis, vel ſeminocturni borealis. Dempto autem arcu ſeminocturno boreali ex ſemicirculo Aequatoris, qui inter Meridianum ſupra, & infra Horizontem interijcitur, reliquus erit arcus diurnus borealis I B E.



Exemplum.

PONATVR exempli gratia inquirendus arcus ſemidiurnus ad latitudinem grad. 42. Sole exiſtente in principio ♎, vel ♑, vbi declinationem habet grad. 29. Min. 12. Fiat vt 74314. ſinus complementi altitudinis poli, ad 34529. ſinũ declinationis paralleli ♎, vel ♑, ita 100000. ſinus totus ad aliud, inuenieturq; hic ferè ſinus 46461. cuius arcus grad. 27. Min. 41. dabit latitudinem ortiuam, occiduamve, borealem quidem paralleli ♎, auſtralem verò paralleli ♑. Rurſus fiat, vt 93849. ſinus complementi declinationis eiuſdem paralleli ♎, vel ♑, ad 100000, ſinum totum, ita 88552. ſinus complementi latitudinis ortiuæ proximè inuentæ ad aliud, conſurgetq; quaſi hic ſinus 94355. cuius arcus grad. 70. Min. 39. exhibebit arcum ſemidiurnum paralleli ♑, & ſeminocturnum paralleli ♎, quo dempto ex ſemicirculo, id eſt, ex grad. 180. reliquus erit arcus ſemidiurnus paralleli ♎, grad. 109. Min. 21. Quòd ſi gradus horum arcuum reducantur ad horas, tribuendo ſingulis horis grad. 15. & quaternis minutis horæ ſingulos gradus, continebit arcus ſemidiurnus paralleli ♑, Hor. 4. Min. 43. paralleli autem ♎, Hor. 7. Min. 17. paulo amplius. Si autem eoſdem arcus ſemidiurnos duplicemus, habebimus totos arcus diurnos, nempe arcum diurnum paralleli ♑, grad. 141. Min. 18. vel Hor. 9. Min. 26. & arcum diurnum paralleli ♎, grad. 218, Min. 42. vel Hor. 14. Min. 35, paulo minus.

Arcus ſemidiurnus, qua ratione aliter inueſtigetur per triãgula ſphærica.

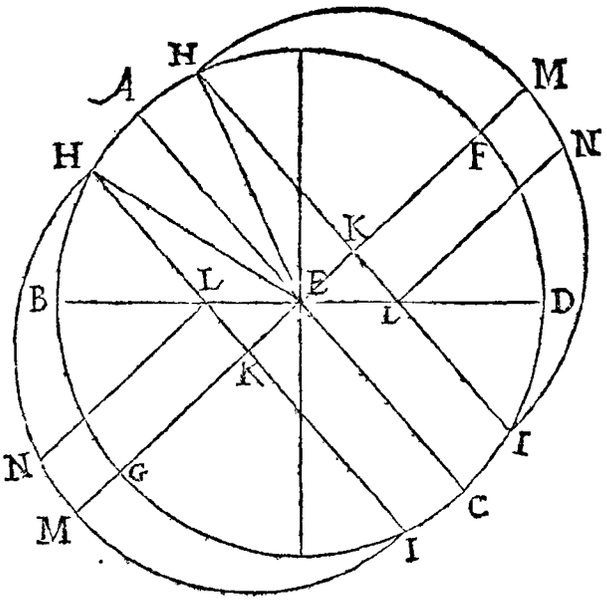
POSSVMVS autem arcum ſemidiurnum cuiuſuis paralleli per eadem triangula ſphærica inuenire etiam hoc modo. Quoniam in triangulo ſphærico C F H, angulus C, rectus eſt, erit per propoſ. 16 lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus arcus F H, complementi declinationis paralleli propoſiti (Nam F H, in parallelo boreali complementum eſt declinationis F I, in auſtrali verò arcus F H, eundem ſinum habet, quem complementum arcus F I, declinationis cum eo ſemicirculum conſtituens, quod quidem complementum interijcitur inter F, & alterum polum, cum arcus ex I, per F, vſque ad alterum polum tendens ſit quadrans) ad ſinum anguli recti C, id eſt, ad ſinum totum, ita ſinus arcus C H, altitudinis poli, ad ſinum anguli F. Ex tribus ergo prioribus cognitis cognoſcetur & angulus F. Rurſus quia in triangulo ſphærico B I F, angulus I, rectus eſt, erit per eaſdem propoſitiones, vt ſinus anguli B, complementi altitudinis poli, quem Aequator facit cum Horizonte, ad ſinum arcus F I, declinationis dati paralleli, ita ſinus anguli F, proximè cogniti ad ſinum arcus B I. Igitur ex tribus notis cognitus fiet arcus B I, qui in ſignis borealibus additus quadranti conficit arcum ſemidiurnum E I, in ſignis autem auſtralibus ex quadrante ſublatus relinquit arcum ſemidiurnum E I. Itaque ſi fiat, vt ſinus complementi declinationis paralleli propoſiti ad ſinum totum, ita ſinus altitudinis poli ad aliud, habebitur ſinus quidam, quem Primum Inuentum licebit appellare. Deinde ſi fiat, vt ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum declinationis, ita ſinus, quem diximus Primum Inuentum, ad aliud, inuenietur ſinus, cuius arcus, Sole exiſtente boreali, additus quadranti, vel Sole auſtrali exiſtente, ex quadrante demptus, dabit arcum ſemidiurnum.

Amplitudo ortiua uel occidua, quo modo ſupputetur per ſinus ex Analemmate.

COMMODISSIME etiam ſine triangulis ſphæricis latitudines ortinas, occiduasue, atq; arcus ſemidiurnos reperiemus hac ratione. Repetatur Analemma, hoc eſt, figura ſecunda præcedentis propoſ. vbi H N, tam in parallelo boreali, quàm in auſtrali oſtenſus eſt eſſe arcus ſemidiurnus; Item E L, ſinus rectus eſt amplitudinis ortiuæ, occiduæue: Nam vt in ſcholio propoſ. 1. huius lib. demonſtrauimus recta, ex L, ducta ad B D, perpendicularis, cum ſit communis ſectio Horizontis & paralleli, aufert ex circulo A B C D, arcum latitudinis ortiuæ, ſiue occiduæ, cuius quidem ſinus eſt E L. Quoniam igitur in triangulo rectangulo E k L, ſi E L, ponatur ſinus totus, recta E K, eſt ſinus anguli E L K, complementi altitudinis poli, vt in tractatione ſinuũ oſten-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

oſtendimus: Si fiat vt E k, ſinus complementi altitudinis poli ad E L, ſinum totum, ita E k, ſinus declinationis paralleli dati reſpectu ſinus totius E F, ad aliud, inuenietur E L, ſinus amplitudinis ortiuę, occiduæue, reſpectu eiuſdem ſinus totius E F. Ex ſinu autem E L, amplitudo ipſa ortiua, occiduaue nota fiet.



Arcus ſemidiurnus, qua uia per ſinus eliciatur ex Analémate.

RVRSVS quia in eodem triangulo E K L, ſi E L, ponatur ſinus totus, recta k L, eſt ſinus anguli k E L, altitudinis poli, vt ex eadem tractatione ſinuum conſtat: ſi fiat vt E K, ſinus complementi altitudinis poli ad K L, ſinum altitudinis poli, ita E K, ſinus declinationis reſpectu ſinus totius E F, ad aliud, cognita erit K L, in partibus eiuſdem ſinus totius E F. Deinde quoniam H K, eſt ſinus complemẽti declinationis reſpectu ſinus totius E F: Si fiat, vt H K, ſinus complementi declinationis reſpectu ſinus totius E F, ad K L, quatenus nota facta eſt in partibus eiuſdem ſinus totius E F, ita H k, quatenus ſinus totus in parallelo Solis, ad aliud, efficietur K L, nota in partibus eiuſdem ſinus totius H k; ac propterea eius arcus M N, notus erit, qui in parallelo boreali additus quadranti H M, complet arcum ſemidiurnum H N, in auſtrali vero ex quadrante H M, deductus relinquit arcum ſemidiurnum H N. Itaque ſi fiat, vt ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum altitudinis poli, ita ſinus declinationis propoſiti paralleli ad aliud, reperietur ſinus quidam, quem Primum Inuẽtum nominemus. Deinde ſi fiat, vt ſinus cõplementi declinationis ad ſinum, quem appellauimus Primum Inuentum, ita ſinus totus ad aliud, inuentus erit ſinus cuiuſdam arcus, qui Sole in ſignis borealibus commorante, adiectus ad quadrantem, vel Sole auſtralia percurrente ſigna, ex quadrante detractus, dabit arcum ſemidiurnum. Amplitudinẽ ergo ortiuam, occiduamve, & arcum ſemidiurnum cuiuſuis paralleli, ad datam poli altitudinem inueſtigauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

DVOS alios modos inueniendi arcus ſemidiurni ſine triangulis quoque ſphæricis, Sole in quocunque parallelo exiſtente, trademus in ſcholio propoſ. ſequentis, quos lectori non ingratos fore confidimus.

CAETERVM arcus ſemidiurni parallelorum auſtralium, vt ex demonſtratis conſtat, æquales ſunt ſeminocturnis arcubus parallelorum borealium oppoſitorum. Eadem enim operatione in priori modo inuentus eſt & arcus ſemidiurnus auſtralis paralleli, & ſeminocturnus paralleli borealis oppoſiti. Quod etiam non obſcure ex propoſ. 19. lib. 2. Theod. elicitur. Cùm enim ibi demonſtretur, alterna ſegmenta oppoſitorum & æqualium parallelorum, in quæ ab Horizonte diuiduntur, & cuiuſmodi ſunt arcus diurnus vnius paralleli, & arcus nocturnus alterius paralleli oppoſiti & æqualis, eſſe æqualia inter ſe, erunt quoque eorum dimidia inter ſe æqualia, nempe arcus ſemidiurnus paralleli vnius, & ſeminocturnus alterius. Igitur ſi omnium punctorum Eclipticæ arcus ſemidiurni deſiderentur, ſatis erit, vt arcus ſemidiurni inueſtigentur in parallelis auſtralibus: hi enim, cũ æquales ſint arcubus ſeminocturnis parallelorum borealium oppoſitorum, vt dictum eſt, ſubducti ex ſemicirculo relinquent arcus etiam ſemidiurnos parallelorum borealium oppoſitorum.

Arcus ſemidiurni parallelorũ auſtraliũ æquales ſunt arcubus ſeminocturnis parallelorũ borealium oppoſitorum.

Satis eſt, ſi inueſtigentur arcus ſemidiurni parallelorum auſtralium. Ex his enim facili negotio elicientur quoque arcus ſemidiurni parallelorũ borealiũ oppoſitorum.

HOC etiam ex poſteriori modo liquido conſtat. Quoniam enim in Analemmate eadem operatione inuentus eſt & arcus M N, in parallelo boreali, & in auſtrali, quo quidem & quadrans M I, arcum ſeminocturnum N I, paralleli borealis, & quadrans M H, arcum ſemidiurnum H N, paralleli auſtralis ſuperat, perſpicuum eſt, arcum ſeminocturnum N I, paralleli borealis æqualem eſſe ſemidiurno arcui N H, paralleli auſtralis. Et ſic de cæteris. Vbi etiam manifeſte cernis, arcum ſeminocturnum N I, ex ſemicirculo H N I, ſubtractum relinquere arcum ſemidiurnum H N.

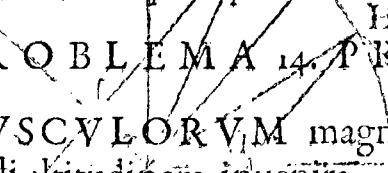
Satis eſt, ſi ſupputentur arcus ſemidiurni vnius quadrantis auſtralis Eclipticæ: quia ex his arcus ſemidiurni aliorũ punctorũ Eclipticæ facile colligũtur.

IMMO quia arcus ſemidiurni vnius quadrantis Eclipticæ auſtralis, qui interijcitur inter Æquatorem, & colurum Solſtitiorum, æquales ſunt ſemidiurnis arcubus alterius quadrantis auſtralis, ſupputandi erunt duntaxat arcus ſemidiurni vnius quadrantis Eclipticæ auſtralis, nempe eius, qui inter principium ♎, & principium ♑, interijcitur. Nam hi æquales erunt ſemidiurnis arcubus alterius quadrantis auſtralis inter principium ♈, & principium ♑, intercepti. Iidem verò ex ſemicirculo detracti relinquunt

quadrantis Ecliptici sunt anni quadrantes Ecliptici boreales inter principium ♈, & principium ♋, inter-positis quinque signis, quales sunt arcus semidiurni: reliqui quadrantis borealis inter principium ♋, & principium ♎, interiecti.

IDEM prorsus dicendum est de latitudine ortiua, occiduaue: quia si supputentur pro vno quadrante Ecliptice siue australis, siue borealis, omnes amplitudines ortiuæ occiduæue, habebuntur etiam latitudines ortiuæ, siue occiduæ pro omnibus punctis Ecliptice, vt ex demonstratione patet: quia nimirum declinationes punctorum vnius quadrantis Ecliptice, ex quibus latitudines ortiuæ & occiduæ supputantur, æquales sunt declinationibus reliquorum punctorum Ecliptice, vt alibi fusius est à nobis.

Arcus semidiurni per parallelos ęquales sunt ęquales.



PROBLEMA 14. PROPOSITIO 35.

CREPVSCVLORVM magnitudines in quocunque parallelo ad datam poli altitudinem inuenire.

QVAMVIS problema hoc per triangula sphærica possit absolui, vt in scholio sequenti demonstrabimus, multo tamen breuius, & facilius idem per triangula plana rectilinea expedietur. Sit enim Meridianus Analemmatis A B C D, cuius centrum E; diameter Horizontis A C; Verticalis B D; axis mundi F G; diameter Æquatoris H I; diameter parallelli Solis K L, siue borealis, siue australis, circa quam semicirculus parallelli describatur K P L, cuius centrum erit punctum M, vbi axis, & parallelli diameter se intersecant; quandoquidem recta E M, perpendicularis ad K L, ipsam K L, bifariam diuidit. Ex puncto autem S, vbi diameter parallelli diametrum Horizontis secat, erigatur ad K L, perpendicularis S Q, quæ communis sectio erit Horizontis, & parallelli. Quoniam enim tam Horizon, quàm parallelus ad Meridianum rectus est, erit eorum communis sectio ad eundem perpendicularis; atque adeo, per defin. 4. lib. 11. Euclidis, & ad diametrum parallelli K L. Cum ergo communis illa sectio per punctum S, vbi se mutuo secant Horizon, & parallelus in Meridiano, transeat, erit S Q, perpendicularis existens ad K L, communis sectio Horizontis, & parallelli. Igitur K Q, arcus erit semicirculorum parallelli, cuius intercipiatur inter Horizontem, qui per punctum Q, tranit, & Meridianum, qui in K, parallelum secat. Ducatur quoque diameter parallelli Horizontis X Y, infra Horizontem, in quo existit Sol, cum crepusculum matutinum incipit, vel vespertinum desinit, vt cum arcus K N, quæ 18. graduum existit. Totidem enim gradibus ab Horizonte abest Sol in initio matutini crepusculi, vel in fine vespertini, vt communis est opinio, licet alij auctores minorem faciant hanc altitudinem, & alij maiorem, vt refert Cleomedes in 1. libro de crepusculis propos. 1. Secet autem diameter X Y, parallelli Solis diametrum K L, in T, puncto, à quo ad K L, educatur perpendicularis T R, quæ communis sectio erit parallelli Solis, & parallelli Horizontis, in quo principium est, vel finis crepusculi. Quoniam enim tam parallelus Solis, quàm parallelus Horizontis ad Meridianum rectus est, erit eorum sectio communis ad eundem, atque adeo per definitionem 4. lib. 11. Euclidis, & ad rectam K L, in Meridiano plano existentem perpendicularis, qualis est recta T R. Erit ergo longitudo crepusculi arcus Q R, quandoquidem Sol in puncto R, existit, quando occupat Horizontis parallelum X Y, in quo principium est crepusculi matutini, vel finis vespertini; & in puncto Q, pariter, vel decidit. Cum enim T R, sit communis sectio parallelli Solis, & Horizontis parallelorum X Y, decidunt recte mutuo in parallelum R, atque adeo Sol in puncto R, existens vtrumque parallelum pollicetur. Eodem pacto in puncto Q, existens Horizontem tenebit, cum vt paulo ante diximus, S Q, sit communis sectio Horizontis, & parallelli Solis. Demittatur tandem ex K, ad X Y, perpendicularis K N, secans X Y, in O, erit q; K N, sinus altitudinis meridianæ Solis in parallelo K L, existentis; hoc est, sinus arcus K A, & recta K O, composita ex K N, sinu altitudinis meridianæ, & N O, sinu diuturnæ Solis ab Horizonte in principio crepusculi matutini, vel fine vespertini. Sic enim erit K S, sinus versus semicirculorum K Q, & K T, sinus versus arcus K R, ex arcu semidiurno k Q, & arcu crepusculi Q R, quem videlicet Sol in suo parallelo percurrit, dum crepusculum durat, compositus.

Arcus semidiurni in parallelorum æquatione æquales sunt arcubus semidiurnis in parallelorum æquatione.

Sinus eiusdem arcus semidiurni in parallelorum æquatione æquales sunt.

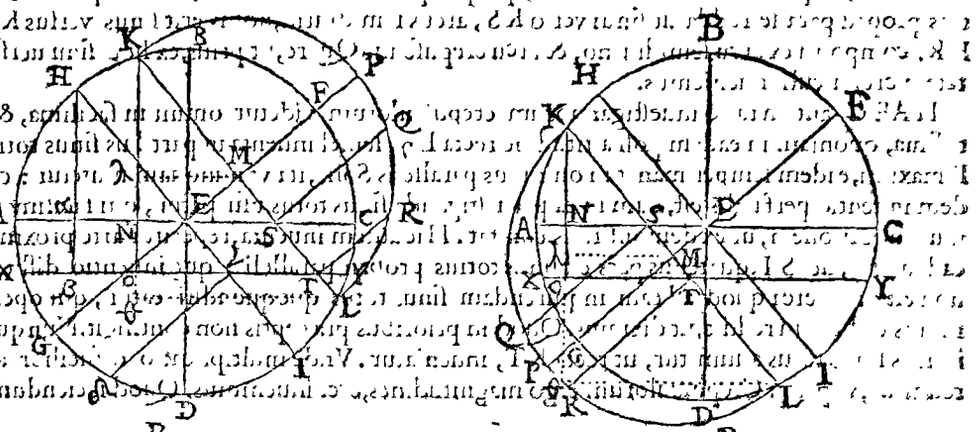
Crepusculum quodlibet æquale est ei quod fit in quocunque parallelo.

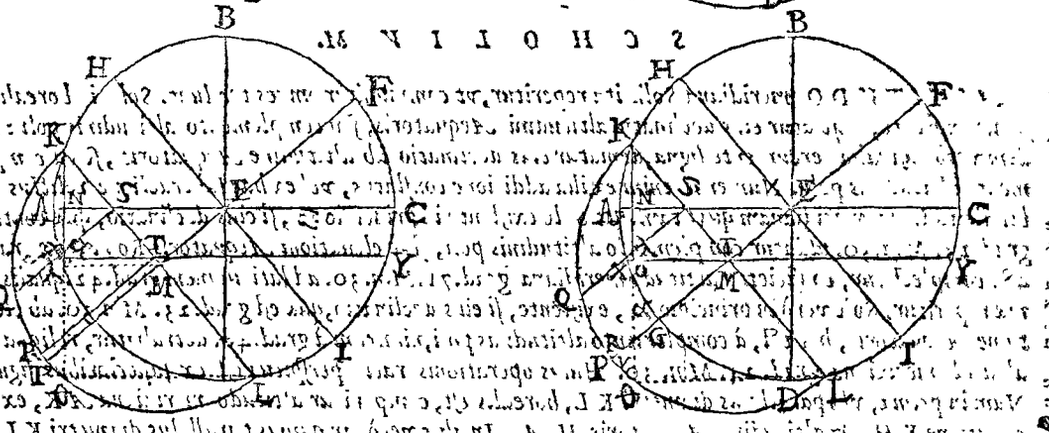
Sinus versi ęquales sunt ęquales.

QVONIAM in triangulo K O T, recta S N, basi O T, parallela est, erit vt K N, sinus altitudinis Meridianæ ad K O, rectam compositam ex sinu altitudinis meridianæ, & ex N O, sinu diuturnæ Solis ab Horizonte in principio crepusculi matutini, vel fine vespertini, ita K S, sinus versus semicirculorum arcus ad K T, sinum versum arcus compositi ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi. Quamobrem si fiat, vt sinus altitudinis meridianæ (quo pacto autem meridiana altitudo inueniatur ex cognita declinatione Solis, in sequenti scholio exponemus) ad rectam compositam ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu graduum 18. (tot enim gradibus secundum communem sententiam Sol infra Horizontem deprimitur in Verticali per centrum Solis tunc trãseuntis) ita sinus versus arcus semidiurni ad alium, habebitur sinus versus arcus compositi ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi. Ex hoc ergo sinu verso ita inuento quantitatem crepusculi. Si sinus versus inuentus

uentus k T, maior fuerit sinu toto, vt contingit in prioribus duabus figuris; detrahemus ex eo sinum totum K M, & reliqui sinus T M, arcum P R, accipiemus. Hic enim arcus P R, additus quadranti k P, conficiet arcum k R, compositum ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi. Quare

Quando sinus versus inuentus fuerit maior sinu toto, quo modo per eum inuenitur crepusculum.





ablato arcu semidiurno k Q, reliquus erit arcus crepusculi Q R. Si verò dictus sinus versus K T, fuerit minor sinu toto, vt in tertia figura accidit, auferemus enim ex sinu toto K M, & reliqui sinus T M, arcum P R, accipiemus. Hic enim arcus P R, ex quadrante K P, ablatus reliquum faciet arcum k R, ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi compositum. Si igitur ex hoc residuum detrahamus arcum semidiurnum k Q, remanebit arcus crepusculi Q R. Si denique sinus versus praedictus k T, inuenitus æqualis fuerit sinui toti, vt in quarta figura euenit, erit ipsemet quadrans k P, arcus ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi compositus. Ab hoc ergo quadrante si subtrahamus arcum semidiurnum K Q, reliquus erit arcus crepusculi Q R, vel Q P.

Quando sinus versus inuentus fuerit maior sinu toto, quo modo per eum inuenitur crepusculum.

Quando sinus versus inuentus fuerit æqualis sinui toti, quo modo per eum inuenitur crepusculum.

IDEM obtinebimus quoque hac ratione. Quoniam in eisdem figuris est, vt K N, sinus altitudinis in meridiana ad N O, sinum occultationis Solis sub Horizonte in principio crepusculi matutini, vel fine vespertini, quam occultationem ponimus grad. 18. ita K S, sinus versus arcus semidiurni ad S T, Si fiat, vt sinus altitudinis meridianæ ad sinum grad. 18. ita sinus versus arcus semidiurni ad aliud, inuenietur numerus rectæ S T, qui additus sinui verso arcus semidiurni conficit sinum versum arcus compositi ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi. Ex quo sinu verso inuenientes, vt prius, crepusculi longitudinem. Exemplum nullum ponimus, quia ex figuris ipsis res manifesta per se existit.

Crepusculum quo tempore æquinoctialia puncta

SVPEREST, vt quando alia puncta, videlicet principium ♈, vel ♎, possidente, multo facilius crepusculorum magnitudines inuenientur hac ratione. Ducta in prima figura ex H, ad A C, & X Y, perpendiculari H α, erit vt H α, sinus altitudinis Æquatoris, siue complementi altitudinis poli, ad α β, sinum grad. 18. (quot minimum graduum posuimus arcum A X) ita H E, sinus totus ad E γ, sinum rectum arcus crepusculi γ G. Si igitur fiat, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum grad. 18. ita sinus totus ad aliud, proueniet sinus, cuius arcus dabit crepusculum, Sole in æquinoctijs existente.

CAETERVM inuenta hac ratione, quam proxime exposuimus, quantitate rectæ E γ, inuenietur per eam crepusculum omnium parallelorum, siue punctorum Ecliptice, hoc modo. Quoniam E γ, æqualis est singulis segmentis S T, diametrorum parallelorum in circulo A C, X Y, interceptis, cognita erunt huiusmodi segmenta in partibus sinus totius maximi circuli in sphæra. Tanta

34. primi

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

enim erunt singula, quanta inuenta est recta E γ, Sole in æquinoctijs existente. Hinc cognoscemus eadem segmenta in partibus sinus totius propriorum parallelorum, hac arte. Fiat ut k M, sinus complementi declinationis paralleli cuiusuis ad K M, quatenus sinus totus proprii paralleli, ita S T, quatenus nota in partibus sinus totius in circulo maximo, ad aliud. Prodibit enim nota eadem S T, in partibus sinus totius K M, proprii paralleli. Vnde si S T, nota in partibus sinus totius proprii paralleli addatur sinui verso K S, arcus semidiurni, notus erit sinus versus K T, arcus K R, compositi ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi. Quare, ut prius, ex hoc sinu uerso quantitatem crepusculi inueniemus.

HAEC autem ratio inuestigandorum crepusculorum videtur omnium facilima, & expeditissima, quoniam in eadem poli altitudine recta E γ, semel inuenta in partibus sinus totius circuli maximi, eadem semper manet in omnibus parallelis Solis, ita vt nunquam mutetur: cuius quidem inuentio perfacilis est, cum in ea perueſtiganda sinus totus usurpetur, qui facilimam reddit multiplicationem, ut ex demonstratis constat. Hac autem inuenta, reperitur arte proxime tradita eadem E γ, uel S T, quatenus pars est sinus totius proprii paralleli: quę inuentio difficilis etiam non est, propterea quòd ad eam inquirendam sinus totus quoque adhibeatur, qui operationem minus difficilem reddit, ut diximus. Quod in prioribus præceptis non contingit. Nunquam enim in illis sinus totus assumitur, ut recta K T, inueniatur. Vnde multiplicatio difficilior aliquanto redditur, vt patet. Crepusculorum ergo magnitudines, &c. inuenimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Meridiana altitudo Solis quo pacto reperiat.

ALTITVDO meridiana Solis ita reperitur, vt communiter omnes tradunt. Sole in borealibus signis existente, adijciatur eius declinatio altitudini Aequatoris, seu complemento altitudinis poli: Eodem verò australia percurrente signa, dematur eius declinatio ab altitudine Aequatoris, seu à complemento altitudinis poli. Numerus enim ex illa additione conflatus, vel ex hac subtractione relictus dabit altitudinem meridianam quæsitam. Vt Sole existente in principio ♋, si eius declinatio, quæ continet grad. 23. Min. 30. addatur complemento altitudinis poli, siue eleuationi Aequatoris Romæ, quæ gradus 48. complectitur, conficietur altitudo meridiana grad. 71. Min. 30. ad latitudinem grad. 42. qualis Romæ reperitur. Sole verò in principio ♎, existente, si eius declinatio, quæ est grad. 23. Min. 30. ab eleuatione Aequatoris, hoc est, à complemento altitudinis poli, nimirum à grad. 48. detrahatur, reliqua erit altitudo meridiana grad. 24. Min. 30. Huius operationis ratio perspicua est ex superioribus figuris. Nam in prima, vbi parallelus diametri K L, borealis est, componitur altitudo meridiana A K, ex declinatione K H, & altitudine Aequatoris H A. In alijs verò, in quibus parallelus diametri K L, australis est, prouenit altitudo meridiana A K, si declinatio K H, ab altitudine Aequatoris H A, deducatur.

Quando numerus conflatus ex declinatione boreali & altitudine Aequatoris superat gra. 90.

Quando altitudo poli minor est declinatione borealis paralleli Solis, vertex loci est inter parallelum Solis & Aequatorem, altitudoq; meridiana Solis est borealis.

SED hic nonnulla obseruanda sunt. Primum, quando in signis borealibus ex additione declinationis ad eleuationem Aequatoris maior numerus conflatur, quàm grad. 90. auferendus est numerus conflatus ex semicirculo, vt altitudo meridiana habeatur. Tunc enim Sol inter verticem B, & polum arcticum F, existet, vel (quod idem est) vertex B, inter Solem & Aequatorem: vt in priori figura huius scholij cernitur, vbi arcus A K, inter Horizontem, & parallelum borealem, quadrantem A B, superat, & altitudo meridiana est arcus C k, ex parte boreali, vertexq; B, inter parallelum Solis, & Aequatorem constitutus est. Quod quidem accidit, cum altitudo poli minor est declinatione propositi paralleli, vt hic contingit. Arcus enim B H, qui arcui altitudinis poli C F, æqualis est, vt in sphæra ostendimus, & ex figura facile colligitur, (Nam si ex æqualibus quadrantibus C B, F H, demantur communis arcus F B, æquales remanent arcus C F, B H,) minor est declinatione H K. Quòd si altitudo poli B H, æqualis quandoque fuerit declinationi paralleli, tanget parallelus Verticalem in B, vertice, eritq; altitudo meridiana quadrans, nempe C B, vel A B, grad. 90.

Quando complementum altitudinis poli minus est declinatione borealis paralleli Solis, extat totus parallelus supra Horizontẽ, nullumq; crepusculum fit. Sol autem duas habet altitudines meridianas in eo parallelo.

Quando complementũ altitudinis poli æquale est declinationi borealis paralleli Solis, tangit parallelus Horizontẽ, nullumq; est crepusculum.

Quando declinatio paralleli Verticalem circulum in B, uertice, altitudoque meridiana Solis est quadrans.

Quando complementum altitudinis poli minus est declinatione paralleli Solis, tangit parallelus supra Horizontẽ, nullumq; crepusculum fit. Sol autem duas habet altitudines meridianas in eo parallelo.

DEINDE, quando complementum altitudinis poli minus est declinatione paralleli borealis, extabit parallelus totus supra Horizontem, habebitq; duas altitudines meridianas, australem vnam, quæ maior est, & alteram Septentrionalem, quæ minor est. Prior inuenitur per regulam supra traditam; posterior autem habetur, si complementum altitudinis poli ex declinatione dematur. Perspicuum hoc est in secunda figura huius scholij, vbi C I, complementum altitudinis poli minus est declinatione I L, & parallelus borealis K L, totus est supra Horizontem; altitudo meridiana australis & maior, arcus A K; borealis verò & minor, arcus C L, quæ habetur, si ex declinatione I L, auferatur complementum altitudinis poli I C. Sole autem in hoc parallelo existente nullum crepusculum est, cum continua dies existat. Quòd si complementum altitudinis poli I C, fuerit quandoque æquale declinationi paralleli, tanget parallelus Horizontem in C, totusq; supra Horizontem extabit, vnde nec tunc crepusculum quærendum erit.

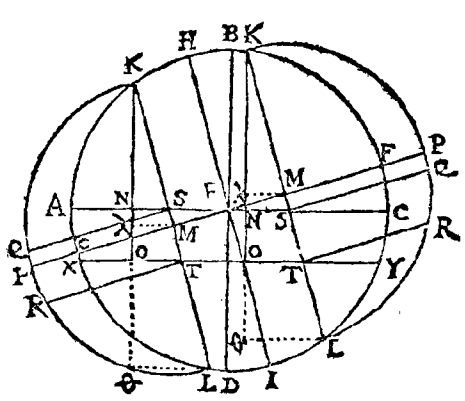
Quando declinatio paralleli

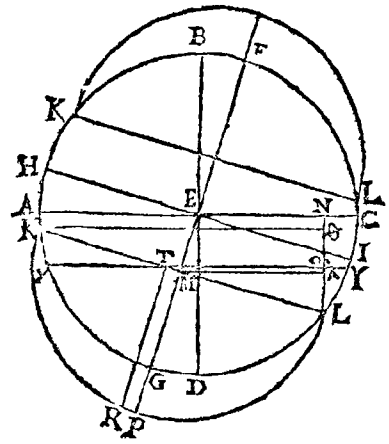
TERTIO quando in signis australibus declinatio paralleli alicuius maior fuerit complemento altitudinis poli, & propterea auferri non possit à dicto complemento, vt altitudo meridiana habeatur, nullam habebit Sol in illo parallelo altitudinem meridianam, sed totus parallelus sub Horizonte latebit.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

bit, vt patet in eadem ſecunda figura, in qua declinatio auſtralis H K, maior eſt complemento altitudinis poli A H. Quòd ſi arcus A K, differentia inter complementum altitudinis poli A H, & declinationem auſtralem H K, minor fuerit arcu A X, qui inter Horizontem & parallelum, qui incedit per initium

auſtra 's maior eſt c mplemen to altitudinis p li, exiſtit totus parallelus ſ b Horizonte, nullamq; habet altitudinẽ meridianam.





Crepuſculum quantum ſit, dum parallelus auſtralis totus ſub Horizonte latet.

crepuſculi matutini, & per finem veſpertini, interijcitur, erit crepuſculum, dum Sol arcum k R, & alterum ſibi æqualem percurrit, ita vt K R, ſit crepuſculi dimidium; quia in arcu K R, & in alio ſibi æquali Sol minus diſtat ab Horizonte, quàm grad. 18. Huius autem arcus quantitatem ita inueniemus. Ex puncto L, paralleli auſtralis in poſteriori figura huius ſcholij, ducatur ad A C, perpendicularis L N, ſecans X Y, in O. Item per K, & M, agantur ipſi AC, parallelæ K θ, M λ, ſecantes L N, in θ, & λ. Ante omnia veniemus in cognitionem rectarum L λ, L O, hoc pacto. Totus arcus C L, quem appellare poſſumus depreſſionem Solis ſub Horizonte, hoc eſt, diſtantiam ipſius in Meridiano ſub Horizonte maiorem, (Habet enim Sol in illo parallelo duas depreſſiones ſub Horizonte, maiorem C L, & minorẽ A K, quarum illa ad ſeptentrionem, hæc verò ad auſtrum vergit) compoſitus ex C I, complemento altitudinis poli, & I L, declinatione auſtrali, notus eſt. Igitur & eius ſinus L N, notus erit. Rurſus arcus A K, depreſſionis minoris notus eſt, cum ſit differentia inter arcum declinationis auſtralis H K, & arcum complementi altitudinis poli A H. Igitur & eius ſinus θ N, cognitus erit. Ablato ergo ſinu θ N, ex L N, ſinu, qui iam cognitus eſt, remanebit & L θ, nota, quæ differentia eſt inter ſinum maioris depreſſionis, & ſinum minoris depreſſionis ſub Horizonte. Quoniam verò eſt vt L M, ad M K, ita L λ, ad λ θ; eſt autem L M, æqualis ipſi M K; erit quoque L λ, ipſi λ θ, æqualis. Cum ergo L θ, recta nota ſit, erit & eius medietas L λ, nota. At vero L O, nota eſt, cum ſit differentia inter L N, ſinum maioris depreſſionis, & O N, ſinum grad. 18. nempe arcus A X, vel C Y. Vtraque ergo L λ, L O, nota eſt.

Depreſſio Solis quid.

2. ſexti.

I A M verò quoniam eſt, vt L λ, ad L O, ita L M, ad L T; ſi fiat, vt L λ, medietas differentiæ inter ſinum maioris depreſſionis & ſinũ minoris, ad L O, differentiam inter ſinum maioris depreſſionis, & ſinum grad. 18. ita L M, ſinus totus ad aliud, inuenietur L T, ſinus verſus arcus L R. Ex quo ſinu verſo L T, ita perueſtigabimus arcum K R, dimidiati crepuſculi. Quando ſinus verſus L T, inuentus maior eſt ſinu toto L M, auferemus ex eo ſinum totum, vt habeamus ſinum rectum M T, cuius arcum P R, ex tabula ſinuum acceptum auferemus ex quadrante K P, remanebitq; arcus K R, dimidij crepuſculi notus. Si verò ſinus verſus L T, fuerit repertus æqualis ſinui toti, erit arcus dimidij crepuſculi quadrans integer, quia tunc diameter K L, tranſit per punctum, vbi axis diametrum X Y, interſecat, ac proinde punctum T, in punctum M, cadet. Si denique deprehenſus fuerit ſinus verſus L T, minor ſinu toto, auferemus eum ex ſinu toto, & reliqui ſinus recti arcum ex tabula ſinuum acceptum adijciemus ad quadrantem, vt habeamus arcum dimidij crepuſculi: quia tunc diameter K L, ſecat axem inter E, centrum, Analemmatis & diametrum X Y, atque adeo punctum T, cadet inter M, centrum paralleli, & punctum L, vt patet.

4. ſexti.

S I verò arcus A K, infra Horizontem, nempe differentia inter cõplementum altitudinis poli A H, & declinationem auſtralem H K, (quando in ſignis auſtralibus declinatio maior eſt, quàm complementum altitudinis poli) æqualis fuerit, vel maior arcu A X, nullum erit crepuſculum, Sole illum parallelum auſtralem percurrente; quia tunc Sol ſub Horizonte ſemper plus diſtat ab Horizonte, quàm grad. 18. niſi dicere velimus crepuſculum, punctum illud temporis, in quo Sol in puncto X, exiſtit in media nocte, quando nimirum arcus A K, æqualis eſt arcui A X.

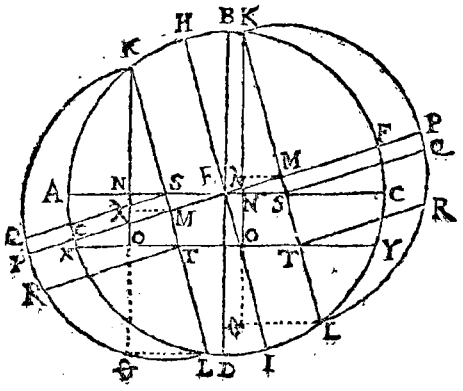
Crepuſculum quãdo nullum ſit, Sole exiſtente in auſtralibus ſignis.

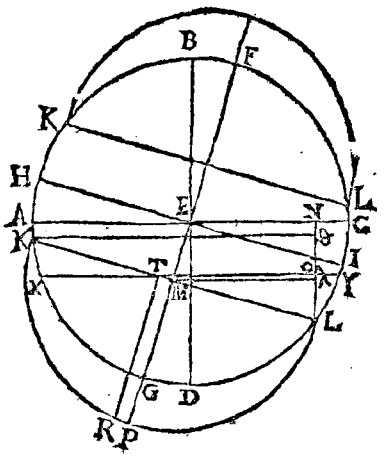
QVOD ſi complementum altitudinis poli minus fuerit arcu grad. 18. vt in ſecunda figura huius ſcholij contingit, (eſt enim arcus C I, complementi altitudinis poli minor arcu C Y, grad. 18.) erit, Sole

Crepuſculum quãdo nullum ſit, Sole in æquinoctijs exiſtẽte.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

le existente in æquinoctijs, per totam noctem crepusculum, quia minus tunc ab Horizonte semper Sol distat, quàm grad. 18.





PORRO *si quis nolit vti sinubus versis, poterit alio modo crepusculorum magnitudines indagare, & fortassis commodius. Quod vt declaremus, docebimus prius inuestigare depressionem meridianam Solis, hoc est, distantiam eius sub Horizonte in Meridiano. Hæc autem ita reperietur. In signis borealibus detrahatur declinatio paralleli propositi ex complemento altitudinis poli; In signis verò australibus eadem declinatio ad complementum altitudinis poli addatur. Numerus enim ex illa subtractione relictus, vel ex hac additione compositus, dabit depressionem meridianam, vt perspicuum est ex quatuor figuris huius propos. in quibus perpetuò depressio meridiana est arcus C L. Est autem depressio cuiuslibet paralleli æqualis altitudini meridianæ paralleli oppositi. Si enim ex L, per centrum E, duceretur diameter, caderet hæc in quadrante A B, in punctum, per quod diameter paralleli oppositi esset ducendus, vt patet. Cum ergo huiusmodi diameter vna cum diametro Horizontis A C, ad verticem E, angulos æquales faciat, erunt arcus, quibus insistunt dicti æquales anguli ad centrum E, inter se æquales; nempe arcus depressionis meridianæ C L, & arcus altitudinis meridianæ paralleli oppositi. Vnde si quæratur depressio meridiana alicuius paralleli, poterit pro ea assumi altitudo meridiana paralleli oppositi.*

Depressio meridiana Solis quo modo reperiatur.

Depressio meridiana cuiuslibet paralleli æqualis est altitudini meridianæ paralleli oppositi.

15. *primi.*

27. *tertij.*

VERVM hic quoque obseruanda nonnulla sunt. Si enim in signis australibus numerus ex complemento altitudinis poli, & declinatione conflatus maior fuerit quadrante, numerus conflatus ex semicirculo erit auferendus, vt depressio meridiana habeatur, ceu videre est in prima figura huius scholij. Similiter, si in signis borealibus declinatio paralleli fuerit maior complemento altitudinis poli, ita vt illa ab hoc detrahi nequeat, extabit totus parallelus supra Horizontem, vt in secunda figura huius scholij apparet. Quare nulla erit tunc depressio meridiana, sed parallelus duas meridianas altitudines habebit, vt paulo ante dictum est. Quando denique in signis australibus declinatio paralleli maior fuerit complemento altitudinis poli, vt in eadem secunda figura huius scholij apparet, dictum iam est paulo ante, parallelum tunc esse totum sub Horizonte, habereq; duas depressiones meridianas, quas ibidem inuestigauimus; & aliquando posse esse crepusculum, aliquando autem non; Item quo pacto illud crepusculum inuestigari debeat.

Quando numerus compositus ex complemento altitudinis poli, & declinatione australi quadrantem excesserit.

Quando declinatio borealis maior fuerit cõplemento altitudinis poli, nulla est depressio meridiana, sed totus parallelus supra Horizontem extat.

Quando declinatio australis maior fuerit cõplemento altitudinis poli, totus parallelus australis sub Horizonte latet, habetq; duas depressiones meridianas.

2. *sexti.*

34. *primi.*

2. *sexti.*

HIS ita positis, ducatur ex L, ad rectam K O, productam in omnibus figuris (excepta secunda figura huius scholij) perpendicularis L θ; Item ex M, centro paralleli alia perpendicularis M λ. Et quoniam est in triangulo K θ L, vt K M, ad M L, ita K λ, ad λ θ: Est autem K M, ipsi M L, æqualis; erit quoque k λ, ipsi λ θ, æqualis. Cum ergo K N, sinus sit altitudinis meridianæ, & θ N, sinus depressionis meridianæ, (quia θ N, æqualis est sinui depressionis, qui ex L, ad A C, duceretur perpendicularis) erit K λ, medietas rectæ compositæ ex sinubus altitudinis, & depressionis meridianæ. At vero λ O, differentia erit inter dictam medietatem, & rectam compositam ex sinubus altitudinis meridianæ, & grad. 18. Quia verò est, vt K λ, ad λ O, ita K M, ad M T; Si fiat, vt K λ, medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, ad λ O, differentiam inter medietatem prædictam, & rectam compositam ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu grad. 18. ita K M, sinus totus ad aliud, prodibit M T, sinus rectus arcus P R, qui quidem arcus additus quadranti constituit arcum K R, ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi composito, si videlicet prædicta medietas K λ, minor deprehensa fuerit, quàm recta composita ex sinu altitudinis meridianæ, & grad. 18. vt in signis borealibus semper contingit, & nonnunquam in australibus, ceu videre licet in duabus prioribus figuris huius propos. & in priori huius scholij, vel subtractus ex quadrante relinquit arcum K R, compositum ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi, si nimirum medietas dicta deprehensa fuerit maior, quàm recta ex sinu meridianæ altitudinis

Crepusculum qua ratione aliter, quàm supra, inuestigandum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

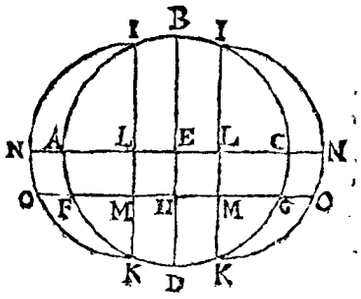
tudinis, & sinu grad. 18. composita, vt accidit in tertia figura huius propos. Subtracto autem arcu semidiurno K Q, ex arcu K R, inuento, perspicuum est, arcum crepusculi Q R, relinqui. Quòd si dicta medietas K λ, æqualis fuerit dictæ rectæ K O, erit arcus compositus ex arcu semidiurno, & arcu crepusculi quadrans, vt in quarta figura huius propos. apparet.

QVIN etiam beneficio altitudinis meridianæ, & depressionis meridianæ, breui admodum calculo arcus semidiurnos supputabimus, licet eosdem alio modo in præcedenti propos. inuenerimus. Quoniam enim in omnibus figuris huius propos. & etiam in priori, quę in scholio ponitur, est vt K λ, medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ ad λ N, differentiam inter prædictam medietatem, & sinum altitudinis meridianæ, ita K M, sinus totus ad M S; Si fiat vt K λ, medietas rectę ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ compositæ, ad λ N, differentiam inter dictam medietatem, & sinum meridianæ altitudinis, ita K M, sinus totus ad aliud, inuenietur sinus rectus M S, cuius arcus P Q, in signis borealibus additus quadranti, in australibus verò à quadrante subtractus, dabit arcum semidiurnum K Q. 2. vel 4. sexti Arcus semidiurnus qua ratione supputandus aliter quàm supra.

IDEM hac ratione consequemur. Quoniam in eisdem figuris est, vt K λ, medietas prædicta ad K N, sinum altitudinis meridianæ, ita K M, sinus totus ad K S, sinum versum arcus semidiurni K Q: Si fiat vt K λ, medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianę ad K N, sinum altitudinis meridianæ, ita K M, sinus totus ad aliud, obtinebimus K S, sinum versum arcus semidiurni K Q. Ex quo sinu verso ita adipiscemur arcum semidiurnum K Q. In signis borealibus demitur ex sinu verso inuento sinus totus, & residui sinus recti arcus P Q, ad quadrantem adijciatur; In signis verò australibus contra, sinus versus inuentus ex sinu toto auferatur, & residui sinus recti arcus P Q, ex quadrante rursus subtrahatur. Exurget enim semper siue ex illa additione, siue ex hac subtractione arcus semidiurnus. Arcus semidiurnus quomodo aliter inuestigetur.

HAEC autem omnia intelligenda sunt, quando complementum altitudinis poli maius est declinatione paralleli illius, cuius arcus semidiurnus inuestigatur. Nam quando complementum illud non est maius, tanget vel parallelus Horizontem, atque ita eius arcus diurnus, si borealis est, continebit horas 24. vel si australis, hor. 0. Min. 0. Vel totus parallelus borealis supra Horizontem extat, & australis infra, atque ita nullus erit arcus diurnus, sed continua dies in parallelo boreali, & continua nox in australi erit. Quæ omnia in secunda figura scholij huius propos. apparent, vbi complementum altitudinis poli C I, minus est declinatione I L, paralleli borealis, & rursus idem complementum A H, minus declinatione H K, paralleli australis. Quòd si complementum illud declinationi foret æquale, tangeret parallelus borealis Horizontem in C, & australis in A, vt manifestum est. Arcus diurnus quomodo se habeat, quando cõplementum altitudinis poli maius non fuerit declinatione propositi paralleli.

VT autem omnibus numeris absoluta sit demonstratio huius propos. trademus etiam inuentionem crepusculorum in sphæra recta, vbi multo facilius inueniuntur. Sit Meridianus Analemmatis A B C D; Horizontis recti diameter A C, per polos A, C, transiens; Paralleli Horizontis, in quo principium, vel terminus crepusculi ponitur, diameter F G; Æquatoris diameter B D, secans F G, in H; diameter paralleli Solis cuiuscunque I K, secans A C, F G, in L, & M. Ex L, centro paralleli describatur semicirculus ipsius I N K, extendanturq; A C, F G, vsque ad N, & O.



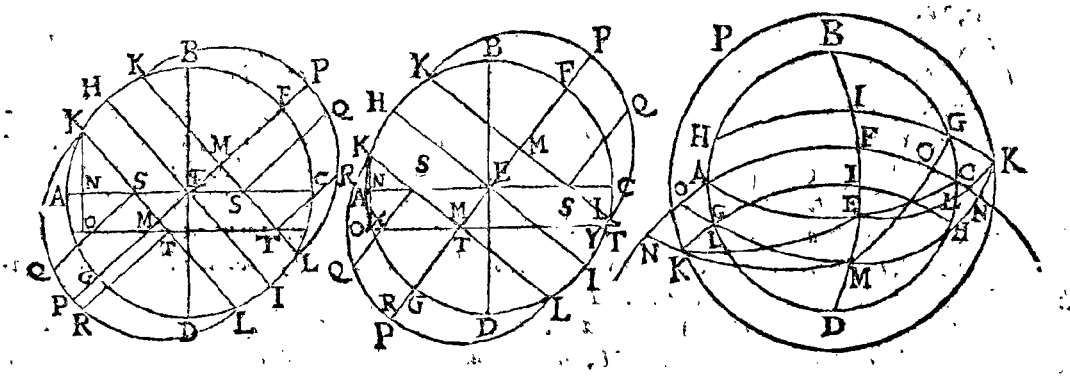
Crepusculum in sphæra recta, quo pacto indagandum.

ERIT igitur A F, vel C G, arcus crepusculi, Sole in Æquatore existente, cuius sinus est recta E H, respondens arcui grad. 18. Igitur si sumatur arcus grad. 18. habebitur arcus crepusculi in sphæra recta, Sole in æquinoctijs existente.

SOLE verò in quouis parallelo existente, vt in parallelo I N K, erit arcus O N, longitudo crepusculi. Si igitur fiat, vt I L, quatenus pars est sinus totius B E, maximi circuli, hoc est, quatenus sinus est complementi declinationis, (est enim arcus I C, vel I A, complementum declinationis) ad L M, sinum grad. 18. eiusdem circuli maximi, ita I L, quatenus sinus totus in parallelo I N K, ad aliud, cognita erit L M, in partibus sinus totius I L; atque adeò eius arcus N O, qui crepusculum metitur, notus erit. Atque hoc verum est, siue I K, sit diameter paralleli australis, siue borealis, vt ex figura manifestum est.

NON est autem prætereundum, vno fere nos labore peruestigare posse crepuscula duorum parallelorum oppositorum, si primo modo vtamur. Quoniam enim arcus semidiurnus cuiusuis paralleli æqualis est arcui seminocturno, vt in scholio antecedentis propos. ostendimus, erit sinus versus K S, arcus semidiurni paralleli australis æqualis sinui verso L S, arcus seminocturni paralleli borealis oppositi, vt in sequẽti prima figura apparet. Est autẽ & S T, portio diametri paralleli australis portioni S T, diametri paralleli borealis æqualis. Igitur si fiat, vt K N, sinus altitudinis meridianæ paralleli australis ad N O, sinum grad. 18. ita K S, sinus versus arcus semidiurni paralleli australis, ad aliud, nota erit recta S T; cum eandem proportionem habeat K N, ad N O, quam k S, ad S T. Hæc autem S T, nota, (quam fortassis facilius inuenies ratione ad finem huius propos. præscripta) si adijciatur ad sinum versum K S, arcus semidiurni paralleli australis, conflabitur K T, sinus versus arcus K R, compositi ex arcu semidiurno K Q, & arcu crepusculi Q R. Dempto ergo semidiurno arcu K Q, remanebit arcus Crepuscula duorum parallelorum oppositorum, qua ratione vnico labore inueniantur. 34. primi. 2. sexti.

cus Q R, crepuſculi nota. Eadem autem S T, ablata ex L S, ſinu verſo arcus ſeminocturni paralleli borealis oppoſiti, qui ſinui verſo K S, arcus ſemidiurni æqualis eſt in parallelo auſtrali, vt diximus, relinquet



T L, ſinum verſum arcus L R, qui ablatus ex arcu ſeminocturno L Q, paralleli borealis, quem arcui ſemidiurno k Q, paralleli auſtralis æqualem eſſe tradidimus, relinquet arcum crepuſculi Q R. Itaque vt vides, vnica multiplicatione, & diuiſione inuenitur recta S T, in vtroque parallelo, beneficio cuius crepuſculum vtrumque elicitur, vt expoſuimus. Malumus autem reperire prædictam rectam S T, in parallelo auſtrali, quàm in boreali; quia & ſinus rectus k N, altitudinis meridianæ paralleli auſtralis minor eſt ſinu recto altitudinis meridianæ paralleli borealis, & ſinus verſus K S, arcus ſemidiurni paralleli auſtralis ſinu verſo arcus ſemidiurni paralleli ſeptentrionalis. Vnde facilior efficitur multiplicatio, atque diuiſio per numeros minores.

Crepuſculum continuum in parallelo boreali quando.

ADVERTENDVM autem eſt hic, quando recta S T, in parallelo auſtrali inuenta fuerit maior ſinu verſo K S, arcus ſemidiurni, (quod quidem accidit, cum ſinus altitudinis meridianæ K N, minor eſt ſinu grad. 18. vt in ſecunda figura contingit) perpetuum eſſe crepuſculum in parallelo boreali oppoſito: quia tunc recta S T, in parallelo boreali auferri nequit ex L S, ſinu verſo arcus ſeminocturni, qui ſinui verſo K S, arcus ſeminocturni paralleli auſtralis æqualis eſt, atque adeo minor quoque quàm recta S T. Quare nunquam illa nocte Sol ad parallelum Horizontis, cuius diameter X Y, perueniet, &c.

Crepuſcula per triangula ſphærica, quo modo ſupputanda.

DENIQVE vt nihil prætermittamus, quod ad rem, in qua verſamur, pertineat, placet quoque viam præſcribere, qua per triangula ſpherica poſſint crepuſcula ſupputari. Sit ergo, vt in tertia figura, Horizon A B C D; Meridianus B D; Æquator A F C; Verticalis proprie dictus A E C; parallelus ſiue borealis, ſiue auſtralis G I H; parallelus Horizontis infra Horizontem K P, in quo Sol exiſtit in principio matutini crepuſculi, vel in fine veſpertini, ita vt diſtet ab Horizonte grad. 18. ſecundum magis receptam ſententiam, ſecetq; parallelum Solis in puncto K; eritq; K G, arcus crepuſculi, quem nimirum Sol in ſuo parallelo percurrit à principio crepuſculi vſque ad finem, & G I, arcus ſemidiurnus. Ducatur ex M, polo arctico per G, K, duo circuli maximi M G, M K, ſecantes Æquatorem in O, & N. Et quia per propoſ. 10. lib. 2. Theod. arcus F O, arcui I G, & arcus O N, arcui G K, ſimilis eſt, erit F O, arcus ſemidiurnus paralleli G H, & O N, arcus crepuſculi, quem ita notum efficiemus. Ducto per verticem E, & per K, locum Solis in principio crepuſculi matutini, vel in fine veſpertini, circulo maximo E K, qui ſecet Horizontem in L, erit arcus K L, grad. 18. Quoniam igitur in triangulo ſphærico E K M, omnia latera nota ſunt, (Eſt enim E M, arcus complementi altitudinis poli; & arcus E K, compoſitus ex quadrante E L, & arcu L K, grad. 18. ita vt totus arcus E K, contineat grad. 108. Denique arcus M K, in parallelo boreali complementum eſt declinationis paralleli propoſiti, in auſtrali vero compoſitus ex quadrante M N, & arcu N k, declinationis) cognitus erit, per propoſ. vltimam lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 45. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, angulus E M K. Igitur & eius arcus F N; à quo ſi detrahatur arcus ſemidiurnus F O, reliquus erit arcus crepuſculi N O. Quod eſt propoſitum.

PROBLEMA 15. PROPOSITIO 36.

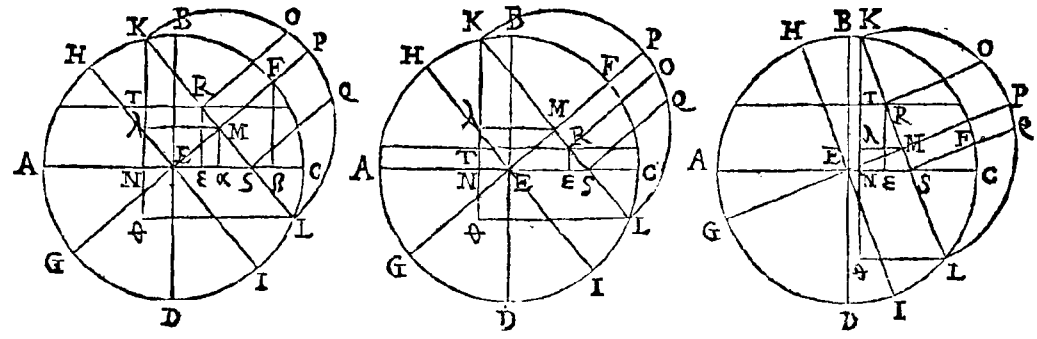
EX cognita diei hora altitudinem Solis ſupra Horizontem; Et contra ex altitudine Solis nota horam diei cognoſcere.

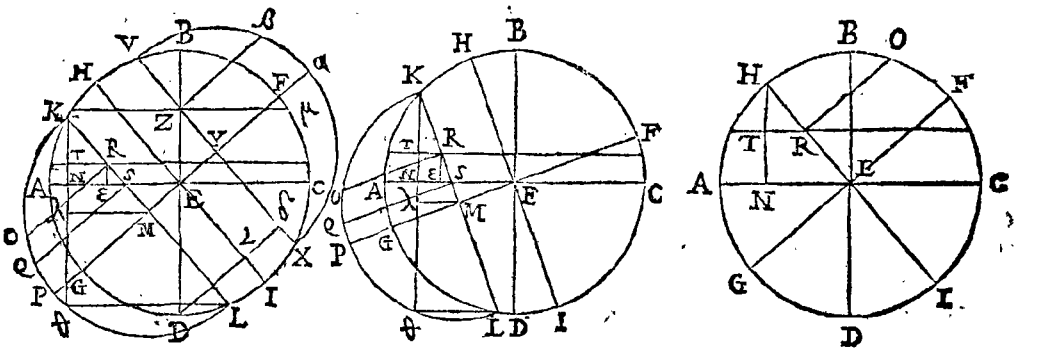
QVONIAM in ſequentibus libris horologia ſumus deſcripturi, ex quibus horas diei cognoſcamus, rem gratam me facturum multis arbitror, ſi in vltima hac propoſ. huius libri modum oſtendam, quo ſine horologio ex ſola altitudine ſolis cognita eaſdem horas, & viciſſim ex hora cognita altitudinem Solis inuenire poſſimus: Vel ob eam præcipue cauſam, quòd magno vſui hæc res ſit tũ ad horologia deſcribenda, tum maxime ad quadrantes, Cylindros horarios, & alia id genus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nus instrumẽta, quibus horæ depingũtur, conficienda, vt proprijs in locis explicabimus.

SINT igitur eædem figuræ, quæ in præcedenti propoſ. ponaturq; Sol in puncto O, in ſuo parallelo, ducaturq; ex O, ad K L, diametrum paralleli perpendicularis O R, & per R, diametro Ho-





rizontis A C, parallela agatur ſecans K N, ſinum altitudinis meridianæ in T. Erit O R, cõmunis ſectio paralleli Solis, & paralleli Horizontis, in quo Sol exiſtit tempore obſeruationis. Quia enim vterq; parallelus ad Meridianum rectus eſt, erit quoq; communis eorum ſectio ad eundem recta, & ob id per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam K L, perpendicularis. Cum igitur tunc Sol in communi illa ſectione exiſtat, ponaturq; in puncto O, erit O R, perpendicularis ducta ad K L, communis ſectio dictorum parallelorum. Quare parallelus Horizontis per centrum Solis tunc ductus ſecabit Meridianum in R, ac proinde parallela R T, communis ſectio erit Meridiani & paralleli Horizontis. Meridianus enim in Horizonte, & eius parallelo quocunq; facit duas ſectiones parallelas. Erit ergo T N, ſinus rectus altitudinis Solis, hoc eſt, illius arcus, qui inter A C, & parallelam R T, interijcitur in Verticali circulo per centrum Solis ducto, pro quo accipi poteſt Meridianus A B C D. Si enim circa B D, axem Horizontis circumferatur, fungetur munere omnium Verticalium, vt patet. 19. vndec. 16. vndec.

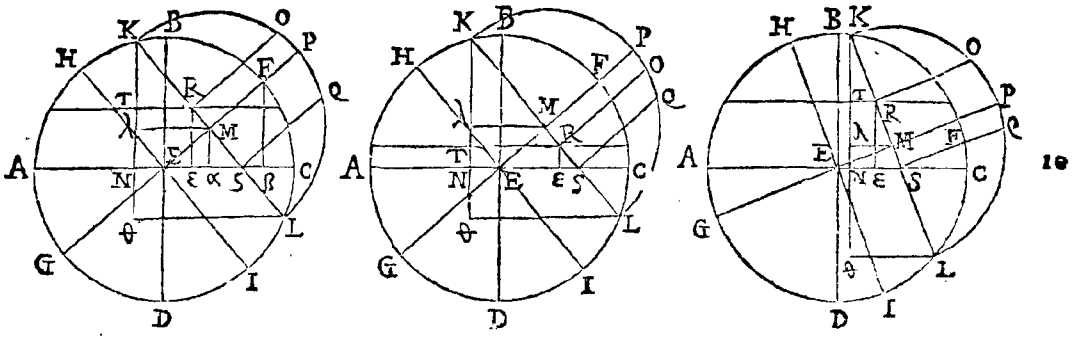
ANTE omnia igitur explorãda eſt diſtãtia Solis à meridie quo ad gradus, quã data hora quæcunq; manifeſtabit hac ratione. Si de horis aſtronomicis loquamur, diſtabit hora 1. à meridie v. g. vel 11. à media nocte à Meridiano ſupra Horizontẽ, hoc eſt, à meridie, grad. 15. & hora 2. à meridie, vel 10. à media nocte, grad. 30. &c. cùm ſingulæ horę cõplectãtur grad. 15. Si vero de horis Italicis ſermo habeatur, vel Babylonicis, cognoſcendũ eſt prius tẽpus meridiei in die propoſito, vt in cap. 3. Sphæræ docuimus, cũ de arcubus ſemidiurnis ageremus. Hoc namq; cognito, non difficile erit intelligere, quãta ſit diſtãtia horæ datæ à meridiano tẽpore. Quãdo enim v.g. meridies fit hora $17\frac{1}{2}$. ab occaſu, & $6\frac{1}{2}$. ab ortu, quod quidẽ euenit, quãdo dies continet horas 13. perſpicuũ eſt, horam 20. vel 15. ab occaſu, & 4. vel 9. ab ortu, diſtare à meridie hor. $2\frac{1}{2}$. hoc eſt, grad. 37. Min. 30. &c. Si deniq; horæ antiquæ, ſiue inæquales fuerint propoſitæ, diuidẽdus erit arcus diurnus per 12. vt ſciamus quantitatem vnius horæ inæqualis. Hinc enim facile diſtantiã Solis à meridie ex data hora inæquali cognoſcemus. Vt in principio ♋, arcus diurnus ad latitudinem grad. 42. continet horas 15. Min. 4. quo diuiſo per 12. reperiemus vnam horam inæqualẽ comprehendere hor. 1. Min. 15. Sec. 10. ex horis æqualibus. Quam ob rem hora 4. inæqualis v.g. vel 8. diſtabit à meridie, ſiue ab hora 6. inæquali, hor. 2. Min. 30. Sec. 40. At hora 3. inæqualis vel 9. aberit à meridie hor. 3. Min. 46. & ſic de cęteris. Ex quibus horis æqualibus reperiemus diſtantiam Solis à meridie quo ad gradus, vt prius. Cognita porro diſtantia Solis à meridie, cognitum etiam erit eius complementum, nempe differentia inter quadrantem, & dictam diſtantiam.

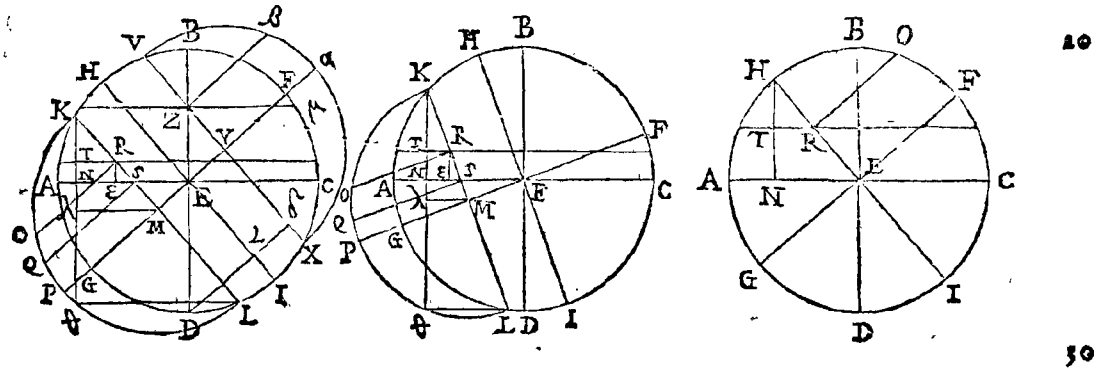
Diſtantia Solis à meridie quo ad gradus, quo modo ex data hora cognoſcatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Altitudo Solis supra Horizontem quomodo ex hora cognita supputetur.

QVONIAM igitur est, vt k M, sinus totus ad MR, sinũ cõplementi distãtiæ Solis à meridie, ita K λ, medieras rectæ cõpositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu meridianæ depressionis, ad rectã λ T: Si fiat, vt sinus totus ad sinum cõplementi distãtiæ Solis à meridie, ita k λ, medietas re-





ctæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, ad aliud, inuenietur recta λ T, differentia nimirum inter T N, sinum altitudinis Solis tempore obseruationis, & rectam λ N, quæ differentia est inter prædictam medietatem K λ, & K N, sinum altitudinis meridianæ. Ex hac autem recta λ T, reperiemus sinum altitudinis Solis T N, atque adeo & altitudinẽ ipsam Solis, hoc modo. In parallelis borealibus, quando distantia Solis à meridie minor est quadrante, seu sex horis, addatur recta inuenta λ T, ad λ N, differentiam inter medietatem prædictam, & sinum altitudinis meridianæ. Componetur enim hac ratione sinus altitudinis Solis T N, vt in prima figura, & tertia apparet.

Quando distantia Solis à meridie in parallelo boreali minor est quadrante.

Quando distantia Solis à meridie in parallelo boreali quadrãs est.

QVOD si distantia Solis à meridie contineat quadrantem, siue 6. horas, erit differentia inter dictam medietatem, & sinum altitudinis meridianæ, nempe recta λ N, sinus altitudinis Solis, vt ex eisdem figuris patet: quia tunc Sol in puncto P, sui paralleli existet, atq; adeo recta λ M, erit portio diametri paralleli Horizontis, &c. Vnde si medietas prædicta auferatur ex sinu altitudinis meridianæ, relinquetur sinus altitudinis Solis.

ALITER quoq; inueniemus altitudinem Solis, cum sex horis à meridie abest. Ductis enim in prima figura ex M, F, ad A C, duabus perpendicularibus M α, F β; quoniã est, vt E F, sinus totus ad F β, sinum altitudinis poli, ita E M, sinus declinationis ad M α, sinum altitudinis Solis: (Est namq; M α, æqualis sinui altitudinis Solis λ N.) Si fiat, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus declinationis ad aliud, inuenietur sinus altitudinis Solis.

4. *sexti*. 34. *primi*.

Quando distantia Solis à meridie in parallelo boreali maior est quadrante. Quando Sol in parallelo australi existit.

SI autẽ distantia Solis à meridie quadrantẽ, vel 6. horas superet, vt in secunda figura cernitur, auferenda est recta inuenta λ T, ex λ N, differentia inter dictam medietatem, & sinum altitudinis meridianæ, vt habeatur T N, sinus altitudinis Solis.

IN signis deniq; australibus semper auferenda est differentia inter medietatem dictam, & sinum altitudinis meridianæ, hoc est, recta λ N, ex recta λ T, inuenta, vt relinquatur T N, sinus altitudinis Solis, vt perspicuum est ex figura quarta, & quinta.

Altitudo Solis supra Horizontem quomodo in æquinoctijs ex data hora numeranda sit.

2. *vel* 4. *sexti*

CÆTERVM Sole existente in æquinoctijs, multo breuius altitudinem Solis consequemur ex data hora. Quoniam enim in sexta figura est, vt H E, sinus totus ad R E, sinum cõplementi distantiæ Solis à meridie, ita H N, sinus complementi altitudinis poli ad T N, sinum altitudinis Solis: Si fiat vt sinus totus ad sinum complementi distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi altitudinis poli ad aliud, habebitur sinus altitudinis Solis tempore obseruationis.

SIMILITER altitudinem Solis in Verticali circulo proprie dicto existentis, sine magno labore

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

bore inuenimus, etiamsi horam ignoremus. In quarta enim figura ducatur diameter paralleli borealis V X, (In borealibus enim duntaxat parallelis Sol supra Horizontem in Verticali potest existere.) secans axem in Y, & Verticalis diametrum in Z, puncto, per quod ducatur diameter paralleli Horizontis, ita vt Z E, sit sinus altitudinis Solis in Verticali existentis. Ducta autem D γ, ad H E, perpendiculari, quæ secet V X, in δ; quoniam est, vt D γ, sinus altitudinis poli ad γ δ, sinum declinationis paralleli propositi, ita D E, sinus totus ad EZ, sinum altitudinis Solis: Si fiat, vt sinus altitudinis poli ad sinum declinationis, ita sinus totus ad aliud, inueniemus sinum altitudinis Solis in Verticali. Huius rei hoc sit exemplum. Sole existēte in principio ♎, in Horizonte Romano, vel ad latitudinem grad. 42. Fiat vt 66913, sinus altitudinis poli ad 39874. sinum declinationis, quæ cōtinet grad. 23. Min. 30. ita 100000 sinus totus ad aliud, inueniemusq; ferè 59591. sinum altitudinis quæsitæ, cui respondet arcus grad. 36. Min. 35. pro altitudine Solis in Verticali circulo ad datam latitudinem.

Altitudo Solis in Verticali circulo qua ratione inueniatur, etiamsi hora ignoretur. 2. *sexti.*

QVOD si declinatio paralleli borealis æqualis fuerit altitudini poli, hoc est, arcui B H, tanget parallelus Verticalem in B, Zenith, vt patet. Vnde altitudo Solis in Verticali comprehendet tunc grad. 90. Si vero maior fuerit declinatio altitudine poli, non secabit parallelus Verticalem, vt ex tertia figura manifestū est. Quare tunc sol nunquam ad Verticalē perueniet. Atq; hæc de prima parte huius problematis. Sed antequam ad secundam partem problematis accedamus, rem totam nonnullis exemplis illustremus.

Exemplum primum.

SOLE igitur existente in principio ♈, vel ♎, quando nimirum altitudo meridiana continet grad. 68. Min. 12. & depressio meridiana grad. 27. Min. 48. dies autem continet horas 14. Min. 35. fere; adeo vt meridies fiat more Italorum hora 16. Min. 43. more autem Babyloniorum hora 7. Min. 17. inquirenda sit in Horizonte Romano, hoc est, ad latitudinem grad. 42. altitudo Solis ad horam 20. ab occasu, vel ad horam 4. ab ortu, quarum vtraq; distat à meridie horis 3. Min. 17. hoc est, grad. 49. min. 15. Fiat vt 100000. sinus totus ad 65275. sinum cōplementi distantiæ Solis à meridie, ita 69743. medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, ad aliud, inuenieturq; hic ferè numerus 45524. qui additus ad 23105. differentiam inter medietatem rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, & sinum altitudinis meridianæ, (quia Sol ponitur in parallelo boreali, & distantia Solis à meridie minor quàm hor. 6.) facit 68629. Cuius arcus grad. 43. Min. 20. dabit altitudinem Solis ad oblatam horam.

Exemplum secundum.

RVRSVS Sole in eodem parallelo existente, inquirenda sit altitudo Solis ad horam 6. à meridie, vel media nocte. Differentia inter 69743. medietatem rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, & 92848. sinū altitudinis meridianę, nēpe 23105. erit sinus altitudinis Solis quæsitæ; quia tunc Sol est borealis, habetque distantiam à meridie æqualem quadranti, siue 6. horis. Quare Solis altitudo tunc erit grad. 13. Min. 22. ferè. Quæ etiā hoc modo inuenietur, vt ante demonstrauimus. Fiat vt 100000. sinus totus ad 66913. sinū altitudinis poli, ita 34529. sinus declinationis ad aliud, reperieturq; hic ferè sinus 23104. altitudinis Solis, vt supra.

Exemplum tertium.

PRÆTEREA Sole eundem parallelum describente, inuestiganda sit altitudo Solis ad horam 23. Min. 30. ab occasu, vel ad horam 0. Min. 30. ab ortu, ita vt distantia à meridie sit hor. 6. Min. 47. hoc est, grad. 101. Min. 45. Fiat vt 100000. sinus totus ad 20364. sinum complementi distantiæ Solis à meridie, ita 69743. medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianę, & sinu depressionis meridianæ, ad aliud, inuenieturq; hic quasi numerus 14202. qui ablatus ex 23105. differentia inter medietatem prædictam, & sinum altitudinis meridianæ, (quia Sol in parallelo boreali existens ponitur habere maiorem distātiam à meridie, quàm 6. hor.) relinquit 8903. sinū altitudinis Solis illa hora, atque adeo Solis altitudo complectetur grad. 5. Min. 7.

Exemplū quartum.

POSTREMO altitudo Solis inuenienda sit hora 3. post meridiem, vel hora 9. post mediam noctem, Sole in principio ♑, vel ♋, existente. Fiat, vt 100000. sinus totus ad 70710. sinum complementi distantiæ Solis à meridie, ita 69743. medietas rectæ compositę ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianę, (Erit autem hæc eadem, quę prius, cum ♑, & ♋, sint signa opposita signis ♈, & ♎. Constat autē ex dictis, altitudinē meridianā vnius signi esse depressionem alterius, & contra.) ad aliud, reperieturq; propemodū hic numerus 49315. à quo si auferatur 23105. differentia inter medietatem ptædictam, & sinum altitudinis meridianæ, (quia Sol in australi parallelo ponitur.) relinquetur sinus altitudinis Solis 26210. cuius arcus grad. 15. Min. 12. dabit Solis altitudinem tunc temporis. Atq; ita manifeste patet ratio, qua ex hora cognita in notitiam altitudinis Solis possimus peruenire. Explicemus nunc alteram propositionis partem, qua ratione videlicet ex Solis altitudine cognita horam cognoscamus; quod ita exequemur.

Qua ratione hora ex altitudine Solis supra Horizontem cognita reperiatur. 2. *sexti.*

CVM in eisdem figuris sit, vt K λ, medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianę, & sinu depressionis meridianę, ad λ T, differētiam inter T N, sinum altitudinis Solis, & λ N, differentiam inter medietatem prędictam, & sinum altitudinis meridianę, ita K M, sinus totus ad M R, sinum complementi distantię Solis à meridie: Si fiat vt medietas rectę compositę ex sinu altitudinis meridianę, & sinu depressionis meridianę, ad differentiam, quam inter se habent sinus

altitudinis Solis, & differẽtia inter dictam medietatem, & sinum altitudinis meridianę, ita sinus totus ad aliud, habebitur sinus complementi distantię Solis à meridie, atq; adeo & ipsum complementum distantię Solis à meridie notum erit, beneficio cuius distantiam Solis à meridie, ac proinde & horam tempore obseruationis cognoscemus hoc modo. Quando Sol septentrionalis est, & sinus altitudinis Solis superat differentiam inter medietatem dictam, & sinum altitudinis meridianę, vt in figura prima & tertia apparet, subtrahatur complementum distantię Solis à meridie inuentum ex quadrante, remanebitq; Solis distantia à meridie, quo ad gradus.

QVOD si sinus altitudinis Solis fuerit equalis differentię inter prędictam medietatem, & sinum altitudinis meridianę, distabit Sol quadrante integro, siue sex horis à meridie, vt in tribus figuris prioribus manifestum esse potest. Si enim λN, differentia inter KN, sinum altitudinis meridianæ, & Kλ, medietatem prædictam, ponatur sinus altitudinis Solis, ita vt λM, sit portio diametri paralleli Horizontis per Solem transeuntis, dabit quadrans KP, distantiam Solis à meridie.

SI vero Sole existente boreali, sinus altitudinis solis minor extiterit, quam differentia inter medietatem prędictam, & sinum altitudinis meridianæ, vt in secunda figura cõtingit, adiungatur cõplementum distantię Solis à meridie inuentum quadranti, conflabiturq; distantia Solis à meridie, quo ad gradus.

Qua ratione tẽpore æquinoctii hora ex altitudine Solis supra Horizontẽ cognita deprehendatur.

SOLE deniq; australi existente, complementum distantiæ Solis à meridie inuentum perpetuo ex quadrante deducendum est, vt distantia Solis à meridie quoad gradus remaneat, vt ex figura quarta & quinta constat. Nam si ex quadrante KP, subtrahatur OP, complementum distantiæ Solis à meridie, relinquetur KO, distantia Solis à meridie.

HANC autem distãtiam Solis à meridie ex altitudine Solis cognita facilius comperiemus, Sole Æquatorem percurrente. Vt enim ex sexta figura liquet, est vt HN, sinus complementi altitudinis poli ad TN, sinum altitudinis Solis tempore obseruationis, ita HE, sinus totus ad RE, sinum complementi distantiæ Solis à meridie. Quapropter si fiat, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis Solis tempore obseruationis inuentæ, ita sinus totus ad aliud, inuenietur sinus complementi distantiæ Solis à meridie, ac proinde & ipsamet distantia latere non poterit.

2. vel 4. sexti

Exemplum.

VNO exemplo rem explicemus. Ponamus Sole existente in principio ♈, vel ♎, nos ante meridiem inuenisse altitudinem Solis grad. 43. Min. 20. ex quo exploranda sit hora tempore illius obseruationis. Fiat vt 69743. medietas rectæ cõpositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, ad 45519 differentiam inter sinum altitudinis Solis, & inter differentiam prædictæ medietatis, & sinus altitudinis meridianæ, ita 100000. sinus totus ad aliud. Prodibit enim sinus ferè hic 65267. complementi distantiæ Solis à meridie, cuius arcus grad. 40. Min. 45. subtractus ex quadrante, (quia Sol borealis est, & sinus altitudinis Solis, nempe 68624. superat differentiã, quæ inter medietatem sæpius dictam, & sinum altitudinis meridianæ reperitur, nimirum 23105.) relinquet grad. 49. Min. 15. pro distantia Solis à meridie, quæ complectitur horas 3. Min. 17. Cum igitur obseruatio fiat ante meridiem, instabit tunc hora 8. Min. 43. post mediam noctem, more Astronomorum. Et si post meridiem facta esset obseruatio, instaret hora 3. Min. 17. à meridie. At secundum Italos erit hora 13. Min. 26. ab occasu, quia illo die meridies fit hora 16. Min. 43. à quo meridie si auferatur distantia Solis à meridie proximè inuenta, nempe hor. 3. Min. 17. remanebunt horæ 13. Min. 26. Si vero obseruatio fieret post meridiem, addenda esset hęc distantia, vt hora ab occasu Solis nota euaderet. Inueniretur autem hora 20. ab occasu. Secundum denique Babylonios erit hora 4. Min. 0. ab ortu Solis. Cum enim illo die meridies fiat secundum has horas, hora 7. Min. 17. si ex hoc meridiano tempore detrahatur distantia Solis à meridie inuenta, nempe hor. 3. Min. 17. remanet hora 4. Quòd si obseruatio post meridiem fieret, addenda esset hęc distantia, atq; ita inueniretur hora 10. Min. 43. ab ortu Solis. Ex hoc exemplo cętera sine labore intelligentur.

Hora quanta sit, cum Sol in Verticali circulo existit, qua ratione explorãdum.

IN Verticali circulo Sole existente, ita quoque prẽter artem hactenus traditam ex eius altitudine horam offendemus. Ducta in quarta figura ex puncto Z, vbi parallelus Solis Verticalẽ intersecat, ad VX, perpendiculari Zβ, vsque ad circunferentiam paralleli Solis ex centro Y, descripti circa diametrum VX, erit Zβ, cõmunis sectio paralleli Solis, & paralleli Horizontis, cuius diameter μZ; quod ita perspicuũ fiet. Quoniã vterq; parallelus ad Meridianũ rectus est, erit & eorũ cõmunis sectio ad eandẽ recta, ac proinde per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad VX, perpendicularis in Z, puncto, vbi se mutuo secant dicti paralleli in Meridiano. Igitur Zβ, perpendicularis ad VX, in Z, communis sectio erit illorum parallelorum. Ex quo sequitur, cum Z, sit centrum paralleli Horizontis, cuius diameter μZ, rectam Zβ, equalem esse semidiametro μZ, quandoquidem omnes lineæ ductæ ex Z, ad circunferentiam paralleli, cuius diameter μZ, (qualis etiam est Zβ, communis eius sectio cum parallelo Solis, vt ostensum est) equales sunt semidiametro μZ. Quoniam verò μZ, sinus est complementi altitudinis Solis in Verticali circulo existentis, nempe sinus arcus Bμ, erit vt VY, sinus complementi declinationis paralleli VX, (quatenus nimirum

19. vndec.

VY,

V Y, pars est sinus totius A E, circuli maximi) ad V Y, quatenus sinus totus est in suo parallelo, ita β Z, quatenus pars est eiusdem sinus totius A E, maximi circuli (quæ quidem æqualis est sinui μ Z, complementi altitudinis Solis in Verticali, vt demõstrauimus) ad β Z, quatenus pars est sinus totius V Y. Quapropter si fiat, ut sinus complementi declinationis paralleli propositi ad sinum totum, ita sinus complementi altitudinis Solis in Verticali existentis ad aliud, cognita fiet Z β, nempe sinus distantię Solis à meridie. Hac arte, Sole parallelum ♋, percurrente, inuenimus hor. 4. Min. 4. paulo amplius ante, & post meridiem, dum in Verticali circulo existit, ad latitudinem grad. 42. Ex quibus horis facile conijcies, quota hora sit post mediam noctem, uel ab occasu, aut ortu Solis, cum Sol Verticalem obtinet, si prius tempus meridiei cognoscatur more Italorum, & Babyloniorum. Rursus colliges ex hora cognita ante, uel post meridiem quolibet die, Sole in signis borealibus existente, an Sol attigerit Verticalem circulum, an uerò nondum ad eum peruenerit, uel certè num eundem pertransierit. Quando enim ante meridiano tempore hora cognita indicauerit maiorem distantiam à meridie, quàm inuenta est in Verticali circulo (ut si in nostro exemplo maiorem indicet, quàm hor. 4. Min. 4.) perspicuum est, eum nondum ad Verticalem motu primi mobilis peruenisse, quando autem æqualem distantiam monstrauerit, in Verticali eum existere, quando denique minorem significauerit, eundem iam pertransiisse Verticalẽ, atque inter Verticalem, & Meridianum ex parte australi esse positum. Contrarium intelligas tempore pomeridiano.

Num Sol in signis borealibus existens Verticalem attigerit, necne, quo pacto cognoscat.

Altitudo Solis supra Horizontem ex hora cognita quomodo aliter, quàm supra, inuestigetur.

TOTVM hoc problema expedire possumus hoc etiam modo. Quia in eisdem figuris omnibus suprapositis est, ut K S, sinus versus arcus semidiurni ad R S, differentiam inter sinum uersum arcus semidiurni, & sinum versum distantię Solis à meridie, ita K N, sinus altitudinis meridianę ad T N, sinum altitudinis Solis: Si fiat, vt sinus uersus arcus semidiurni ad differentiam inter sinum uersum semidiurni arcus, & sinum uersum distantię Solis à meridie, ita sinus altitudinis meridianę ad aliud, inuenietur sinus altitudinis Solis quæsitę, atque adeò altitudo ipsa manifesta erit.

2. vel 4. sexti

Altitudo Solis in æquinoctiis quo modo ex hora nota cognoscatur.

IN Aequatore autem, vt ex sexta figura apparet, sinus uersus arcus semidiurni est sinus totus H E, & differentia inter ipsum, & sinum uersum distantię Solis à meridie est R E, sinus cõplementi distantię Solis à meridie, & sinus altitudinis meridianę est sinus complementi altitudinis poli. Vnde si tunc fiat, vt sinus totus ad sinum complementi distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi altitudinis poli ad aliud, habebitur sinus altitudinis Solis tempore obseruationis, ut & supra demonstratum est.

Qua ratione ex altitudine Solis supra Horizontem cognita inuestigetur hora.

2. vel 4. sexti

RVRSVS quia est, ut k N, sinus altitudinis meridianę ad T N, sinum altitudinis Solis, ita K S, sinus uersus arcus semidiurni ad R S, differentiam inter sinum uersum arcus semidiurni, & sinum uersum distantiæ Solis à meridie: Si fiat, ut sinus altitudinis meridianę ad sinum altitudinis Solis tempore obseruationis inuentę, ita sinus uersus arcus semidiurni ad aliud, reperietur numerus, qui ex sinu uerso arcus semidiurni sublatus relinquit sinum uersum distantiæ Solis à meridie. Ex hoc autem sinu uerso distantiam Solis à meridie, atque adeò horam inueniemus hac ratione. Quando sinus uersus distantiæ Solis à meridie inuentus minor fuerit sinu toto, vt contingit semper in signis australibus, & in signis etiam borealibus, cum distantia Solis à meridie minor est quadrante, auferemus eum ex sinu toto, & residui sinus recti arcum ex quadrante auferemus, remanebitque distantia Solis à meridie. Si autem dictus sinus versus æqualis fuerit sinui toti, quod bis duntaxat in quolibet arcu diurno parallelorum borealium euenire potest, erit distantia Solis à meridie quadrans complectens sex horas. Si denique sinus versus inuentus extiterit maior sinu toto, auferemus ex eo sinum totum, & residui sinus recti arcum ad quadrantem adijciemus, conficiemusq; distantiam Solis à meridie.

Quota hora fiat quo modo in æquinoctiis ex data altitudine Solis cognoscendum.

SOLE in æquinoctiis existente, vt ex sexta figura est manifestum, sinus altitudinis meridianæ est sinus complementi altitudinis poli, & sinus uersus arcus semidiurni est sinus totus H E, & differentia inter sinum uersum arcus semidiurni, & sinum versum distantiæ Solis à meridie, est sinus complementi distantiæ Solis à meridie. Quamobrem, si tunc fiat, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum altitudinis Solis tempore obseruationis, ita sinus totus ad aliud, habebitur sinus complementi distantiæ Solis à meridie. Id quod supra quoque demonstratum est.

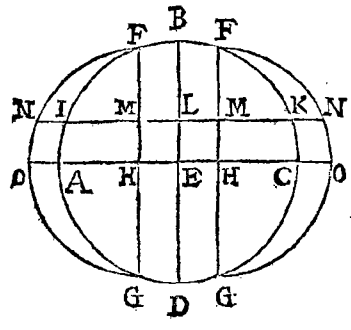
Exemplum.

EXEMPLVM. Ponamus Solem in parallelo ♎, uel ♓, habere post meridiem altitudinẽ supra Horizontem grad. 6. Min. 45. Fiat ut 46638. sinus altitudinis meridianę ad 11753. sinum altitudinis Solis inuentę, ita 66867. sinus uersus arcus semidiurni ad aliud, prodibitq; hic fermè numerus 16851. qui ex 66867. sinu uerso arcus semidiurni subtractus relinquet 50016. sinum uersum distantię Solis à meridie. Hunc ergo quia minor est sinu toto, ex 100000. sinu toto subducemus, & residui sinus recti 49984. arcũ grad. 29. Min. 59. ex quadrante dememus, habebimusq; distantiam Solis à meridie grad. 60. Min. 1. hoc est, hor. 4. Min. 0, post meridiẽ, quia obseruatio ponitur facta post meridiem. Ante meridiem esset hora 8. post med. noct. Cognita autem hora meridiei more Italorũ, & Babyloniorum ex quantitate diei, facile comperiemus, quęnam hora ab

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

occaſu, vel ab ortu congruat horę quartę à meridie, vel octauę poſt mediam noctem, hoc eſt, quartę ante meridiem, &c.

CAETERVM in ſphęra recta totum problema hoc perfacile erit. Sit enim Meridianus A B C D, cuius centrum E; Horizontis recti diameter A C, per polos A, C, tranſiens; Aequatoris diameter B D; diameter cuiusuis paralleli Solis F G, ſecans Horizontis diametrum in H; paralleli Horizontis diameter I k, ſecans B D, F G, in L, & M, qui quidem parallelus tempore obſeruationis per centrum Solis tranſeat; Ac tandem ex H, centro paralleli Solis ſemicirculus deſcribatur F N O G, quem I K, A C, productæ fecent in N, & O.



Altitudo Solis in ſphæra recta, quo modo in æquinoctiis ex data hora elicitur.

ERIT igitur arcus A I, vel C K, altitudo Solis in Aequatore, & parallelo Horizontis diametri I K, exiſtentis, hoc eſt, in puncto I, vel k, vt perſpicuum eſt, ſi Meridianus A B C D, circa axem Horizontis B D, circumuertatur, ita vt cum Aequatore ſphęrę rectę, & Verticali coniungatur. Aequator enim in ſphęra recta eſt tunc circulus etiam Verticalis altitudines Solis metiens in æquinoctiis. Quocirca cum F I, vel F K, ſit diſtantia Solis à meridie, erit arcus I A, vel k C, hoc eſt, complementum diſtantię Solis à meridie, altitudo Solis. Vnde ſi Solis altitudo quęratur ex hora cognita in ſphęra recta, Sole exiſtente in æquinoctijs, accipiendum erit complementum diſtantię Solis à meridie pro altitudine Solis.

Altitudo Solis in quouis paralelo exiſtentis, quo pacto in ſphæra recta ex data hora deprehendatur.

SOLE vero exiſtente in parallelo F N O G, & in parallelo Horizontis diametri I K, hoc eſt, in puncto N, in eadem ſphęra recta, erit arcus F N, diſtantia Solis à meridie, & H M, æqualis ſinui arcus A I, vel C k, qui altitudinem Solis tempore obſeruationis metitur, vt conſtat, ſi Meridianus A B C D, circa axem Horizontis B D, circumuoluatur, vt vices obeat omnium Verticalium. Si igitur fiat, vt F H, ſinus totus paralleli Solis ad M H, ſinum complementi diſtantię Solis à meridie, ita F H, quatenus pars eſt ſinus totius B E, in maximo circulo, hoc eſt, quatenus ſinus eſt complementi declinationis paralleli Solis, ad aliud, inuenietur H M, in partibus eiuſdem ſinus totius B E, atque adeò quatenus ſinus eſt altitudinis Solis A I, vel C K, Solis ergo altitudo A I, vel C K, nota quadet. Atque ita prima pars problematis explicata eſt.

Hora diei quauis tempore æquinoctiorum in ſphæra recta ex nota altitudine Solis inueſtiganda.

IAM vero ex altitudine Solis cognita horam conſequemur in eadem ſphęra recta hoc modo, Sole exiſtente in æquinoctijs, accipiemus complementum altitudinis Solis pro diſtantia eius à meridie, &c. vt ex figura conſtat. Eſt enim F I, vel F k, diſtantia Solis à meridie, complementum altitudinis Solis A I, vel C K.

Hora diei quauis tempore extra tempus æquinoctiorum in ſphæra recta ex cognita altitudine Solis inquirenda.

SOLE autem poſito extra Aequatorem in quolibet parallelo F N O G; Fiat vt F H, ſinus complementi declinationis ad H M, ſinum altitudinis Solis, ita F H, quatenus ſinus totus in parallelo Solis, ad aliud; habebiturq; M H, in partibus eiuſdem ſinus totius, quatenus videlicet eſt ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie; atque adeo complementum huiuſce diſtantiæ N O, notum erit, Ablato ergo complemento hoc N O, ex quadrante, reliqua erit diſtantia Solis à meridie F N.

Altitudo Solis quomodo aliter adhuc ex hora eliciatur in ſphęra obliqua.

VERVM hac etiam ratione, ſi placet, totum problema expediemus in ſphæra obliqua. Ducta in prima figura huius propoſ. ex puncto R, vbi parallelus Solis, & parallelus Horizontis ſe mutuo interſecant, ad Horizontis diametrum A C, perpendiculari R ε, erit in triangulo R S ε, recta R ε, ſinus complementi altitudinis poli, nempe anguli R S ε, (qui æqualis eſt angulo A E H) ſi R S, ponatur eſſe ſinus totus. Inueniemus ergo prius rectam R S, in partibus ſinus totius circuli maximi in ſphæra, hoc modo. Fiat vt K M, ſinus totus in parallelo Solis ad K M, quatenus ſinus eſt complementi declinationis paralleli K L, ita R S, differentia inter K S, ſinum verſum arcus ſemidiurni, & K R, ſinum verſum diſtantię Solis à meridie ad aliud. Inuenietur enim hac ratione R S, nota in partibus ſinus totius maximi circuli. Deinde fiat, vt R S, ſinus totus ad R ε, ſinum complementi altitudinis poli, ita R S, quatenus facta eſt nota in partibus ſinus totius maximi circuli, ad aliud, reperieturq; R ε, nota in partibus eiuſdem ſinus totius maximi circuli. Cum ergo R ε, ſit ſinus altitudinis Solis, cognita erit ipſa Solis altitudo.

29. primi.

Quomodo cognoſcatur hora ex altitudine Solis nota.

AD hæc; Fiat vt R ε, ſinus complementi altitudinis poli ad R S, ſinum totum, ita R ε, quatenus ſinus eſt altitudinis Solis cognitæ, ad aliud, reperieturq; R S, nota in partibus ſinus totius circuli maximi. Quare eandē inueniemus etiam in partibus ſinus totius K M, in parallelo propoſito Solis, quatenus videlicet R S, differentia eſt inter K S, ſinū verſum arcus ſemidiurni, & K R, ſinum verſum diſtantiæ Solis à meridie, hoc modo. Fiat vt K M, ſinus complementi declinationis paralleli k L, ad K M, ſinum totum in parallelo, ita R S, quatenus nota facta eſt in partibus ſinus totius circuli maximi, ad aliud, inuenieturq; R S, nota, quatenus differentia eſt inter ſinum verſum arcus ſemidiurni, & ſinum verſum diſtantię Solis à meridie. Quamobrem & ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie, (ſi nimirum R S, hoc modo inuenta detrahatur ex K S, ſinu verſo arcus ſemidiurni) & ipſa propterea diſtantia Solis à meridie cognoſcetur.

SED

SED inter omnes modos fortaſſe commodiſſimus hic erit. Quoniam in prioribus quinque figuris ad initiũ huius propoſ. poſitis eſt, vt k M, ſinus totus in parallelo Solis ad K R, ita K λ, medietas rectę compoſitę ex ſinu altitudinis meridianę, & ſinu depreſſionis meridianæ ad K T: Et vt k R, ad R S, differentiam inter K S, ſinum verſum arcus ſemidiurni, & K R, ſinum verſum diſtantię Solis à meridie, ita K T, ad T N, ſinum rectum altitudinis Solis; Erit ex æquo, vt K M, ſinus totus in parallelo Solis ad R S, differentiam inter ſinum verſum arcus ſemidiurni, & ſinũ verſum diſtantię Solis à meridie, ita K λ, medietas rectę compoſitę ex ſinu altitudinis meridianæ, & ſinu depreſſionis meridianę ad T N, ſinum rectum altitudinis Solis. Quapropter ſi fiat, vt ſinus totus ad differentiam inter ſinum verſum arcus ſemidiurni, & ſinum verſum diſtantiæ Solis à meridie, ita medietas rectæ compoſitę ex ſinu altitudinis meridianę, & ſinu depreſſionis meridianę, ad aliud, inuentus erit ſinus rectus altitudinis Solis, qui inquiritur; atque adeo altitudo ipſa nota euadet.

2. vel 4. ſexti

2. ſexti.

Altitudo Solis quo pacto ex hora aliter inuenienda.

QVOD ſi viciſſim fiat, vt K λ, medietas prędicta ad T N, ſinum altitudinis Solis, ita K M, ſinus totus ad aliud, inuenietur R S, differentia inter ſinum verſum arcus ſemidiurni, & ſinum verſum diſtantię Solis à meridie; qua differentia ſublata à ſinũ verſo arcus ſemidiurni, reliquus erit k R, ſinus verſus diſtantię Solis à meridie, &c.

Quomodo hora ex altitudine Solis ſupputanda ſit aliter q̃ ſupra traditum eſt.

AVT certe hoc modo (qui mihi magis probatur) idem negotium conficiemus. Quoniam eſt vt K M, ſinus totus in parallelo Solis, ad K R, ſinum verſum diſtantię Solis à meridie, ita K λ, medietas rectę compoſitę ex ſinu altitudinis meridianę, & ſinu depreſſionis meridianę ad K T, differentiam inter k N, ſinum altitudinis meridianæ, & T N, ſinum altitudinis Solis tempore obſeruationis: Si fiat vt ſinus totus ad ſinum verſum diſtantię Solis à meridie, ita medietas rectæ compoſitę ex ſinu altitudinis meridianę, & ſinu depreſſionis meridianæ ad aliud, reperietur numerus rectę k T, qui ex ſinu altitudinis meridianæ detractus relinquet ſinum altitudinis Solis.

2. vel 4. ſexti

Altitudo Solis qua ratione ex hora aliter inuenienda.

ITEM, ſi viciſſim fiat, vt k λ, medietas prædicta ad K T, differentiam inter ſinum altitudinis meridianę, & ſinum altitudinis Solis, quę nota ponitur, ita k M, ſinus totus ad aliud, cognitus erit K R, ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie, &c.

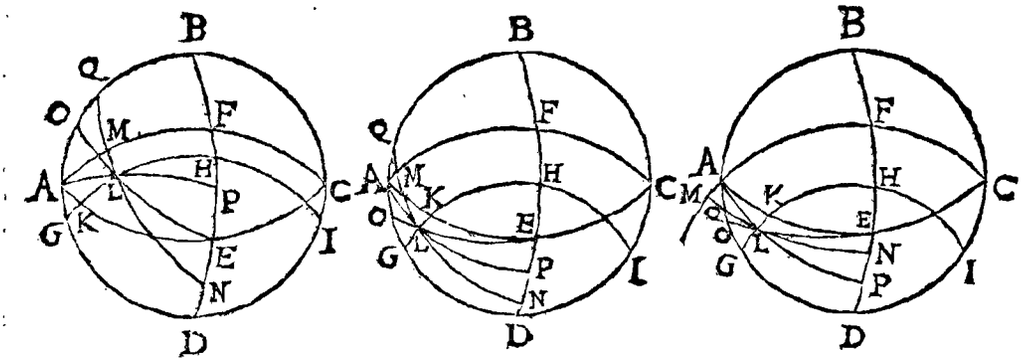
Hora qua ratione aliter ex altitudine Solis numeranda.

HIC modus poſtremus latiſſime patet. Pertinet enim etiam ad illum parallelum Solis, qui vel Horizontem tangit, vel totus ſupra eundem extat, vt ad finem ſcholij huius propoſ. dicemus. Adde quòd conuenit non ſolum in Horizontem, ſed in alia etiã omnia plana, quæ vel recta ſint ad Horizontem, vel inclinata, vt ex propoſ. 1. lib. 4. perſpicuum erit. Ibi enim eadem hac ratione altitudinem Solis ſupra quodcunque planum ex data hora inueſtigabimus. Quare præ cæteris omnibus modus hic memorię commendandus erit.

Quis modus inuenieudæ altitudinis Solis ſit præſtantior.

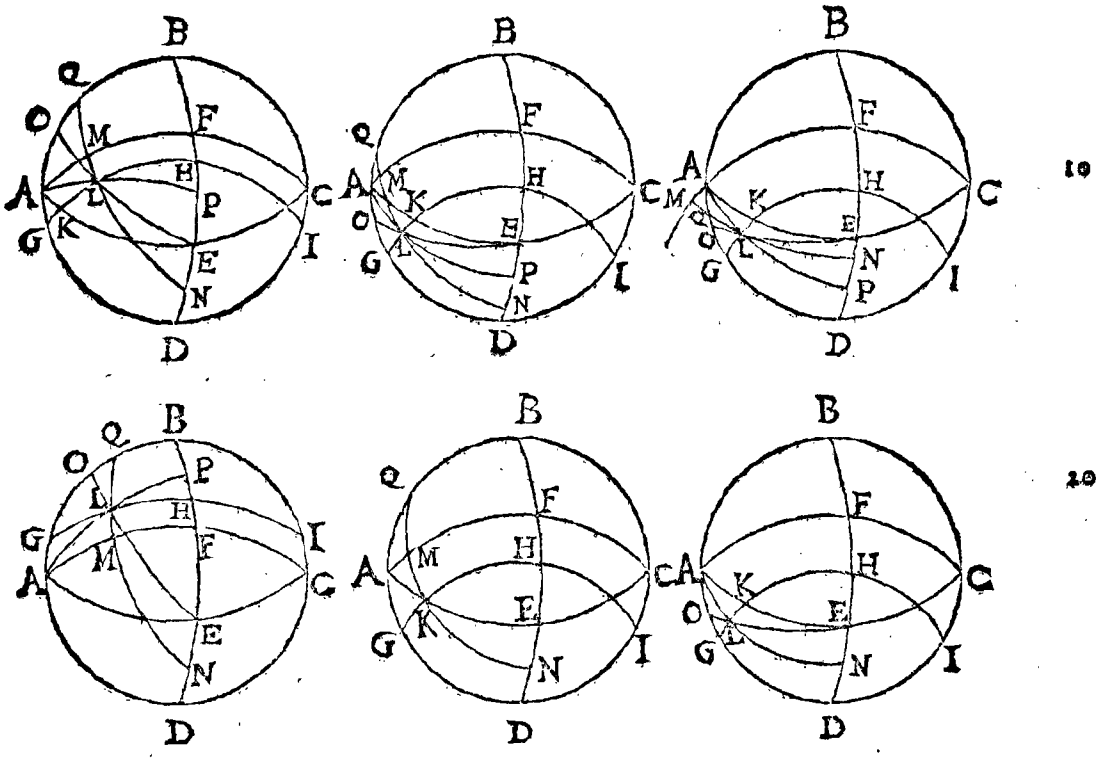
LIBET iam per triangula ſpherica idem hoc problema explicare. Sit ergo Horizon ABCD; Meridianus BED; Aequator AFC; Verticalis AEC; parallelus Solis ſiue borealis, ſiue auſtralis GHI, ita vt borealis Verticalem ſecet in K; quod quidem contingit, quando arcus FH, declinationis parallelli minor fuerit arcu EF, altitudinis poli, qui inter verticem, & Aequatorem interponitur; ponaturq́; Sol in puncto L, ſui paralleli, ita vt HL, ſit diſtantia Solis à meridie, cui ſimilis erit arcus Aequatoris FM, per propoſ. 10. lib. 2. Theodoſii, quem aufert circulus declinationis ex polo N, per centrum Solis L, ductus. Ex vertice E, per Solem L, deſcendat Verticalis ELO, ita vt arcus altitudinis Solis ſit LO, quem inueſtigare oportet, ſi diſtantia Solis à meridie ex hora data cognita ſit, vt prior pars problematis pręcipit. Deſcribatur alius circulus maximus per A, polum Meridiani, & per Solem in L, conſtitutum, ſecans Meridianum in P.

Altitudo Solis qua uia ex cognita hora per triangula ſphærica ſit explorãda, Sole in quocunque parallelo exiſtente.



QVONIAM igitur in triangulo ſphęrico A L M, priorum quatuor figuratum, angulus M, rectus eſt, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, cum circulus maximus N M, per N, polum Aequatoris A F C, ductus ſit; erit per propoſ. 19. lib: 4. Ioan. Regiom. de triangulis, uel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, uel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphęricorum, ut ſinus complementi arcus A M, hoc eſt, ut ſinus diſtantię Solis à meridie (eſt enim F M, diſtantia Solis à meridie, complementum

mentum arcus A M. Solum quando distantia Solis à meridie in signis borealibus excedit sex horas, vt in tertia figura contingit, complementum arcus A M, est distantia Solis à media nocte, nempe arcus Aequatoris infra Horizontem inter M, & Meridianum; sed hic arcus eundem sinum ha-



bet, quem arcus F M, distantiæ Solis à meridie, vt in tractatu sinuũ explicauimus Conficiunt enim hi duo arcus semicirculum) ad sinum totum, ita sinus complementi arcus A L, ad sinum complementi arcus L M, declinationis paralleli. Conuertendo ergo erit quoque vt sinus totus ad sinum distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi declinationis propositi paralleli ad sinum complementi arcus A L; atque adeò ex tribus primis notis quartum cognoscetur, nempe complementum arcus A L, hoc est, ipse arcus L P; ac proinde & arcus A L, cognitus erit, qui dicatur Primum Inuentum.

Primum inuentum.

RVRSVS quia in triangulo sphærico N L P, earundem quatuor priorum figurarum, angulus P, rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theodosij, quòd circulus maximus A P, ductus est per A, polum Meridiani B E D; erit per eandem propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, uel per propos. 43. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus N L, hoc est, vt sinus arcus L M, declinationis paralleli, ad sinum complementi arcus L P, hoc est, ad sinum arcus A L, quem diximus Primum inuentum, ita sinus complementi arcus N P, ad sinum totum. Conuertendo igitur erit quoque, vt sinus arcus, quem diximus Primum inuentum, ad sinum declinationis paralleli propositi, ita sinus totus ad sinum complementi arcus N P; atque adeò ex primis tribus notis quartum cognoscetur, nempe complementum arcus N P, id est, ipse arcus F P, in prima, secunda, & quarta figura, cum N F, quadrans sit, Solum quando distantia Solis à meridie in borealibus signis superat sex horas, vt in tertia figura accidit, cõplementũ arcus N P, est arcus à P, tendens per D, vsque ad Aequatorem sub Horizonte; (Quia enim tunc P, cadit inter N, polum, & Horizontẽ, propterea quòd circulus A L P, secat circulum declinationis N M, in L, cum N L M, secet Aequatorem in M, vltra punctum A, sub Horizonte, propter arcum F M, distantiæ Solis à meridie, quæ maior ponitur quàm 6. horarum, seu quàm quadrans F A; efficitur, vt cum arcus ex polo N, per D, tendens vsque ad Aequatorẽ sub Horizonte sit quadrans, dictus arcus tendens ex P, per D, vsque ad Aequatorem sub Horizonte, complementum existat ipsius arcus N P,) quo complemento cognito cognoscetur quoque arcus F P, reliquus ex semicirculo. Iam verò si arcus F P, inuentus, Sole existente boreali, vt in prima, secunda, & tertia figura apparet, adijciatur ad arcũ F B, altitudinis Aequatoris, vel cõplementi altitudinis poli, cognitus erit totus arcus B P: Sole autem australia signa percurrente, si idem arcus inuentus F P, detrahatur ex arcu F B, complementi altitudinis poli, idem arcus B P, notus relinquetur, vt in quarta figura est manifestum. Hic autem arcus B P, dicatur secundum Inuentum.

Secundum inuentum.

POSTREMO, quoniam in triangulo sphærico E L P, angulus P, rectus est, vt proximè diximus, erit per eandem propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri,

bri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus complementi arcus P L, hoc eſt, vt ſinus arcus A L, quem diximus Primum inuentum, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus E L, hoc eſt, ita ſinus arcus L O, altitudinis Solis tempore obſeruationis, ad ſinum complementi arcus E P, hoc eſt, ad ſinum arcus B P, quem appellauimus Inuentum ſecundum. Nam in prima, & quarta figura arcus B P, complementum eſt arcus E P, cum E B, ſit quadrans: At vero in ſecunda, & tertia figura arcus P D, eſt complementum arcus E P, cum E D, ſit quadrans; eſt tamen idem ſinus arcus P D, qui arcui B P, debetur; propterea quòd hi arcus ſemicirculum complent. Conuertendo igitur erit quoque vt ſinus totus ad ſinum arcus, quem diximus Primum inuentum, ita ſinus arcus, quem appellauimus Inuentum ſecundum, ad ſinum altitudinis Solis tempore obſeruationis. Quare ex tribus prioribus cognitis cognoſcemus & quartum, nempe ſinũ altitudinis Solis, & proinde & altitudinem ipſam.

ITAQVE ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantię Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis paralleli propoſiti ad aliud, inuenietur ſinus cuiuſdam arcus, qui ex quadrante ſublatus relinquet arcum, qui Primum inuentum dici poteſt.

DEINDE ſi fiat, vt ſinus arcus, quem diximus Primum inuentum, ad ſinum declinationis paralleli propoſiti, ita ſinus totus ad aliud, exurget ſinus, cuius areus, vel certè, (ſi diſtantia à meridie quadrantem, ſeu ſex horas exceſſerit) reliquus ex ſemicirculo, (ſi ille ex ſemicirculo detrahatur) additus complemento altitudinis poli, quando nimirum Sol borealis eſt; vel ſi auſtralis exiſtit, ex complemento altitudinis poli ſubtractus, exhibebit arcum, qui Inuentum ſecundum poteſt appellari. Quòd ſi hic arcus Inuenti ſecundi quadrante fuerit maior, detrahendus erit à ſemicirculo, vt arcus relinquatur, quem Inuentum ſecundum nominauimus, vt in ſecunda, & tertia figura euenit.

AD extremum ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum arcus, quem appellauimus Primum inuentum, ita ſinus arcus, quem Inuentum ſecundum uocauimus, ad aliud, reperietur ſinus altitudinis Solis tempore obſeruationis. Exemplis aliquot rem totam magis illuſtrem reddemus.

PONAMVS Solem in principio ♋, diſtantiamq; ipſius à meridie grad. 45. nempe 3. hor. Hoc ergo modo inueſtigabimus eo tempore altitudinem Solis ad latitudinem grad. 42. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 70710. ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita 91706. ſinus complementi declinationis ad aliud, inuenieturq; fermè hic ſinus 64845. cuius arcus grad. 40. Min. 25. ex quadrãta deductus relinquet grad. 49. Min. 35. pro Primo Inuento. Exemplum primum.

RVRSVS fiat, vt 76134. ſinus arcus Primi Inuenti ad 39874. ſinũ declinationis, ita 100000. ſinus totus ad aliud, inuenieturq; hic propemodum ſinus 52373. cuius arcus grad. 31. Min. 35. additus ad grad. 48. nempe ad complementum altitudinis poli, quia Sol borealis eſt, conficiet arcum grad. 79. Min. 35. pro Inuento ſecundo.

TANDEM fiat, vt 100000. ſinus totus ad 76134. ſinum arcus Primi Inuenti, ita 98351. ſinus arcus Inuenti ſecundi ad aliud, prodibitq; in lucem hic quaſi ſinus 74878. cui reſpondet arcus grad. 48. Min. 29. pro Solis altitudine tempore obſeruationis.

PONAMVS rurſus Solem in eodem parallelo habere diſtantiam à meridie grad. 75. nempe hor. 5. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 96592. ſinum diſtantię Solis à meridie, ita 91706. ſinus complementi declinationis ad aliud, reperieturq; hic ſinus ferè 88580. cuius arcus grad. 62. Min. 21. detractus ex quadrante relinquet grad. 27. Min. 39. pro Primo Inuento. Exemplum ſecundum.

POST hæc fiat, vt 46406. ſinus arcus, quem nominauimus Inuentum Primum, ad 39874. ſinum declinationis, ita 100000. ſinus totus ad aliud, prouenietq; ferè hic ſinus 85924. cuius arcus grad. 59. Min. 14. adiunctus complemento altitudinis poli grad. 48. facit arcum grad. 107. Min. 14. qui quoniam quadrantem ſuperat, detractus ex ſemicirculo, vt ex grad. 180. relinquet arcum grad. 72. Min. 46. pro Inuento ſecundo.

FIAT deniq; vt 100000. ſinus totus ad 46406. ſinum Inuenti primi, ita 95510. ſinus Inuenti ſecundi ad aliud, prodibitq; ſinus ferè hic 44322. cuius arcus grad. 26. Min. 19. dabit altitudinem Solis quæſitam.

PRÆTEREA Sol exiſtens in eodem parallelo habeat diſtantiam à meridie horas 7. id eſt, grad. 105. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 96592. ſinum diſtantiæ Solis à meridie, (qui quidem ſinus debetur arcui grad. 75. atq; adeo & arcui grad. 105. reliquo ex ſemicirculo) ita 91706. ſinus complemẽti declinationis ad aliud, reperieturq; ſinus ferè hic 88580. cuius arcus grad. 62. Min. 21. detractus ex quadrante relinquet grad. 27. Min. 39. pro Inuento primo. Exemplum tertium.

FIAT quoque, vt 46406. ſinus Inuenti primi ad 39874. ſinum declinationis, ita 100000. ſinus totus ad aliud, inuenieturq; hic quaſi ſinus 85924. cuius arcus grad. 59. Min. 14. ex ſemicirculo detractus, quia diſtantia Solis à meridie ſuperat ſex horas, relinquet arcũ grad. 120. Min. 46. qui adiectus ad complementũ altitudinis Poli grad. 48. conficiet arcũ grad. 168. Min. 46. qui tandem, quoniã quadrãte maior eſt, detractus ex ſemicirculo relinquet grad. 11. Min. 14. pro Inuẽto ſecũdo.

AD hęc, fiat vt 100000. ſinus totus ad 46406. ſinum Inuenti primi, ita 19480. ſinus Inuenti ſecundi ad aliud, habebiturq; fermè hic ſinus 9039. cuius arcus grad. 5. Min. 11. offeret altitudinem Solis, quam quærebamus.

POSTRE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Exempli quartum.

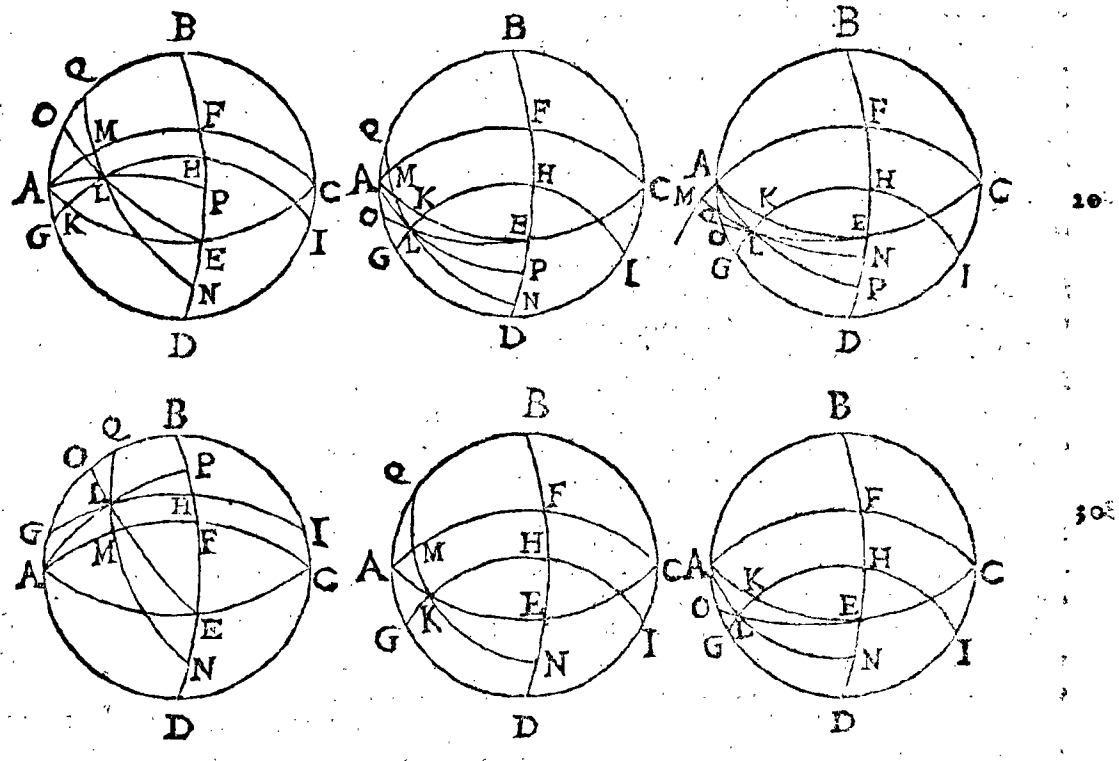
POSTREMO existat Sol in parallelo quocunq; australi, vt in principio ♑, habeatq; distantiam à meridie hor. 2. hoc est, grad. 30. Fiat vt 100000. ad 50000. sinum distantiæ Solis à meridie, ita 91706. sinus complementi declinationis ad aliud, inuenieturq; hic sinus 45853. cuius arcus grad. 27. Min. 18. ablatus ex quadrante relinquet arcũ grad. 62. Min. 42. pro Inuẽto primo.

DEINDE fiat, vt 88861. sinus Inuenti primi ad 39874. sinum declinationis, ita 100000. sinus totus ad aliud, habebiturq; ferè sinus hic 44872. cuius arcus grad. 26. Min. 40. sublatus ex complemento altitudinis poli grad. 48. quia sol australis est, relinquet arcum grad. 21. Min. 20. pro Inuento secundo.

FIAT tandem, vt 100000. sinus totus ad 88861. sinum Inuenti primi, ita 36379. sinus Inuenti secundi ad aliud, inuenieturq; hic propemodum sinus 32327. cuius arcus grad. 18. Min. 52. exhibebit quæsitam Solis altitudinem.

Altitudo Solis in circulo Verticali quomodo ex data hora p triangula sphærica supputetur.

SOLE existente in Verticali circulo, vt in puncto K, veluti in figura quinta apparet, multo



expeditius ex distantia Solis à meridie cognita altitudinem per sphærica triangula venabimur, hac ratione. Quoniam in triangulo sphærico A k M, angulus M, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorũ triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus A M, hoc est, vt sinus distantiæ Solis à meridie, id est, vt sinus arcus F M, ad sinum totum, ita sinus complementi arcus A K, ad sinum complementi arcus K M, hoc est, ad sinum complementi declinationis. Conuertendo ergo erit quoque, vt sinus totus ad sinum distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi declinationis paralleli propositi ad sinum complementi arcus A K, vnde ex prioribus tribus cognitis cognoscetur & quartum, nempe complementum arcus A K, atque adeò & ipsemet arcus A K, altitudinem Solis metiens. Itaq; Sole in Verticali circulo existente, si fiat vt sinus totus ad sinum distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi declinationis ad aliud, inuenietur sinus complementi altitudinis Solis, ac proinde & ipsa altitudo manifesta erit.

Altitudo Solis in Verticali quo modo supputetur per sphærica triangula, etiãsi hora ignoretur.

SED si distantia Solis à meridie ignota fuerit, inueniemus nihilominus altitudinem Solis in Verticali existentis hoc modo. Quoniam in triangulo sphærico E K N, angulus E, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus E N, hoc est, vt sinus arcus E F, altitudinis poli, ad sinum totum, ita sinus complementi arcus N k, id est, ita sinus arcus K M, declinationis paralleli propositi, ad sinum complementi arcus E K, hoc est, ad sinum arcus A K, altitudinis Solis. Igitur si fiat, vt sinus altitudinis poli ad sinum totum, ita sinus declinationis ad aliud, inuenietur sinus altitudinis Solis. Quod etiam clarius ita poterit demonstrari. Quoniam in triangulo sphærico A K M, eiusdem figuræ quintę angulus M, rectus est, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus anguli A, altitudinis poli, (est enim E F, & arcus altitu-

altitudinis poli,& arcus anguli A.) ad ſinum arcus k M, declinationis, ita ſinus anguli recti M, hoc eſt, ita ſinus totus ad ſinum arcus A K, altitudinis poli. Quare ſi fiat, vt ſinus altitudinis poli ad ſinum declinationis, ita ſinus totus ad aliud, reperietur rurſus ſinus altitudinis Solis in Verticali circulo. Quod etiam ſupra demonſtrauimus ſine triangulis ſphæricis.

Altitudo Solis, cum Sol ſex horis abeſt à meridie in parallelis borealibus, qua ratione per ſphęrica triangula inueſtiganda.

INSVPER cum Sol in parallelis borealibus diſtat à meridie ſex horis, vt in ſexta figura, nullius erit negotij altitudinem eius inueſtigare. Quia enim in ſphærico triangulo E L N, figuræ ſextæ angulus N, rectus eſt, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſij, quòd maximus circulus N A, per A, polum Meridiani ductus ſit; erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus complementi arcus E N, hoc eſt, vt ſinus arcus E F, altitudinis poli, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus E L, hoc eſt, ita ſinus arcus L O, altitudinis Solis, ad ſinum complementi arcus N L, id eſt, ad ſinum arcus L A, declinationis. Conuertendo ergo erit quoque, vt ſinus totus ad ſinum altitudinis poli, ita ſinus declinationis ad ſinum altitudinis Solis. Quocirca ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum altitudinis poli, ita ſinus declinationis ad aliud, habebitur ſinus altitudinis Solis. Quod etiam ſupra demonſtrauimus ſine triangulis ſphęricis.

Altitudo Solis in æquinoctijs, quo pacto ex data hora per triangula ſphęrica inueniganda.

ADHVC ſole puncta æquinoctiorũ poſſidente, ſine magno labore ex hora cognita, ſiue ex diſtantia Solis à meridie, altitudinem Solis eliciemus per ſphęrica triãgula hoc modo. Intelligatur in quinta figura Aequator eſſe G H I, & Sol exiſtere in k, ne cogamur nouam figurã deſcribere. Quia igitur in triangulo ſphærico E H K, angulus H, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus complementi arcus E H, hoc eſt, vt ſinus arcus H B, altitudinis Aequatoris, vel complementi altitudinis poli, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus E K, id eſt, ita ſinus arcus K A, altitudinis Solis, ad ſinum complementi arcus H K, diſtantię Solis à meridie. Quare erit etiã conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi altitndinis poli, ita ſinus complementi diſtantię Solis à meridie, ad ſinum altitudinis Solis; Ac propterea ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi altitudinis poli, ita ſinus complementi diſtantię Solis à meridie ad aliud, cognitus erit ſinus altitudinis Solis.

Altitudo Solis quomodo aliter per ſphærica triangula ex data hora inueſtiganda.

ALIA quoque ratione per triangula ſphęrica, & commodius fortaſſe, ſine circulo A L P, reperiemus altitudinem Solis ex hora cognita, quæ eiuſmodi eſt. Producatur circulus declinationis N L, ad partes L, donec Horizontem ſecet in Q. Et quoniam angulus F N M, diſtantiæ Solis à meridie cognitus eſt, erit & Q N D, reliquus duorum rectorum notus. Cum ergo in triangulo ſphęrico D N Q, cuius angulus D, rectus, & D N Q, notus eſt, vnà cum arcu D N, altitudinis poli, ſit per propoſ. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 14. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 42. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli D N Q, ad ſinum totum, ita ſinus complementi anguli D Q N, ad ſinum complementi arcus D N, altitudinis poli; erit conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum anguli D N Q, ita ſinus complementi arcus D N, altitudinis poli ad ſinum complementi anguli D Q N: atque adeo angulus ipſe D Q N, cognitus erit. Rurſus quia in eodem triangulo ſphęrico D N Q, eſt per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli D Q N, noti iam facti ad ſinum arcus D N, altitudinis poli, ita ſinus totus anguli recti D, ad ſinum arcus N Q; cognitus erit ſinus arcus N Q, ex quo perueſtigabimus arcũ ipſum N Q, hac ratione. Quando in ſignis borealibus diſtantia Solis à meridie maior fuerit, quàm hor. 6. vt in tertia figura accidit, dabit arcus ex tabula ſinuum erutus arcum N Q; quia arcus N Q, minor quadrante tunc eſt, propterea quòd arcus ex polo N, per Q, vſque ad Aequatorem productus quadrans eſt. Quando vero diſtantia Solis à meridie minor fuerit, quàm hor. 6. vt in figura prima, ſecunda, & quarta apparet, in quocunque parallelo ſiue boreali, ſiue auſtrali Sol commoretur, erit arcus N Q, quadrante maior: quoniam vero, vt in tractatu ſinuum oſtendimus, idem ſinus eſt arcus N Q, & reliqui ex ſemicirculo, auferemus arcum ſinus inuenti ex ſemicirculo, vt habeamus arcum N Q. Quando denique diſtantia Solis à meridie comprehendit hor. 6. nihil hic præcipimus, quia tunc, vt infra docebimus, multo facilius altitudo Solis inquiritur: Eſſet tamen tunc arcus N Q, quadrans, quia punctũ Q, caderet in punctũ A. Inuento autem hac ratione arcu N Q, reperiendus eſt ex eo arcus L Q, hoc modo. In parallelis borealibus ex arcu inuento N Q, detrahatur arcus N L, cõplementi declinationis; In auſtralibus autem parallelis ex eodem arcu inuento N Q, auferatur arcus N L, compoſitus ex quadrante N M, & arcu declinationis M L, vt in quarta figura apparet. Semper enim reliquus erit arcus L Q. Iam vero quoniam in triangulo ſphærico L O Q, angulus O, rectus eſt, & L Q O, notus paulo ante factus, vna cum arcu L Q; eſtq; per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorũ triangulorum ſphæricorum, vt ſinus totus anguli recti O, ad ſinum arcus L Q, noti, ita ſinus anguli L Q O, noti ad ſinum arcus L O, altitudinis Solis; cognita fiet Solis altitudo.

Inuentum primum.

ITA QVE ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum anguli D N Q, qui relinquitur, ablato angulo diſtantiæ Solis à meridie ex duobus rectis, ita ſinus complementi altitudinis poli ad aliud, inuenietur

tur sinus arcus cuiusdam, qui ex quadrante sublatus dabit arcum, quem vocabimus Inuentum primum.

DEINDE si fiat, vt sinus illius arcus, quem Inuentum primum diximus, ad sinum altitudinis poli, ita sinus totus ad aliud, reperietur sinus arcus alterius, ex quo, si Sol fuerit borealis, habueritq; distantiam à meridie maiorem, quàm hor. 6. subtractus arcus complementi declinationis dabit arcum quendam, quem Inuentum secundum appellabimus. Quòd si distantia Solis à meridie minor fuerit quàm hor. 6. in quocunque parallelo extiterit Sol, detrahendus erit arcus per Inuentum primum compertus ex semicirculo, & ex reliquo arcu, si Sol est borealis, subtrahendus rursus arcus complementi declinationis, vel si australis Sol est, auferendus arcus compositus ex quadrante, & arcu declinationis, vt arcus inueniatur, quem Inuentum secundum vocemus.

Inuentum secundum.

POSTREMO si fiat, vt sinus totus ad sinum arcus, quem secundum Inuentum nominauimus, ita sinus arcus, quem diximus Inuentum primum, ad aliud, inuentus erit sinus altitudinis Solis quæsitæ. Quod vt planius fiat, duobus exemplis rem totam explicabimus.

Exemplum primum.

PONATVR Sol in principio ♋, habere distantiam à meridie hor. 7. hoc est, grad. 105. ita vt angulus B N Q, totidem gradus complectatur, atque adeo reliquus ex duobus rectis D N Q, grad. 75. Fiat ergo, vt 100000. sinus totus ad 96592. sinum anguli D N Q, ita 74314. sinus cõplementi altitudinis poli ad aliud, inueniemusq; hunc propemodum sinum 71781. cuius arcus grad. 45. Min. 52. ex quadrante detractus relinquet arcum grad. 44. Min. 8. pro Inuento primo.

RVRSVS fiat, vt 69633. sinus arcus Primi Inuenti ad 66913. sinum altitudinis poli, ita 100000. sinus totus ad aliud, reperiemusq; fere hunc sinum 96093. ex cuius arcu grad. 73. Min. 56. (quoniam Sol borealis ponitur, eiusq; distantia à meridie maior, quàm hor. 6.) si detrahatur complementum declinationis paralleli ♋, nempe grad. 66. Min. 30. relinquetur arcus grad. 7. Min. 26. pro Inuento secundo.

TANDEM fiat, vt 100000. sinus totus ad 12937. sinum arcus Inuenti secundi, ita 69633. sinus arcus Inuenti primi ad aliud, inuenieturq; hic ferme sinus 9008. altitudinis Solis. Quare altitudo Solis comprehendet grad. 5. Min. 10.

Exemplum secundum.

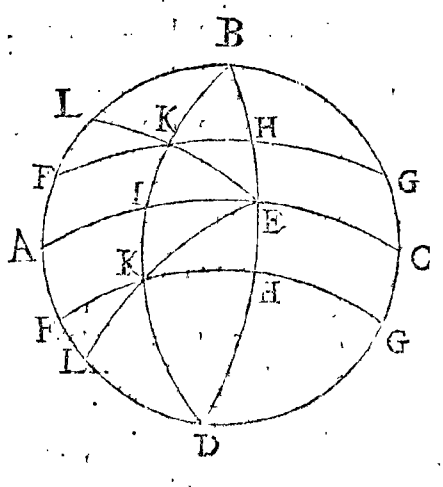
STATVATVR rursus Sol in principio ♑, & distantia eius à meridie hor. 2. hoc est, grad. 30. ita vt angulus B N Q, totidem gradus cõtineat, ac proinde reliquus ex duobus rectis D N Q, grad. 150. Fiat igitur, vt 100000. sinus totus ad 50000. sinum anguli D N Q, (est enim idem sinus arcus grad. 150. & arcus grad. 30. qui cum illo semicirculum conficit, vt in tractatu sinuum docuimus) ita 74314. sinus complementi altitudinis poli ad aliud, inuenieturq; ferme sinus hic, 37157. cuius arcus grad. 21. Min. 49. ex quadrante detractus relinquet pro Inuento primo arcum grad. 68. Min. 11.

DEINDE fiat, vt 92837. sinus arcus Primi Inuenti, ad 66913. sinum altitudinis poli, ita 100000. ad aliud, inuenieturq; hic quasi sinus 72075. cuius arcus grad. 46. Min. 7. ex semicirculo grad. 180. deductus (quoniam distantia Solis à meridie ad hor. 6. non peruenit) dabit arcum N Q, grad. 133. Min. 53. ex quo, quia Sol australis ponitur, si detrahatur arcus N L, compositus ex sinu toto, & sinu declinationis, nempe grad. 113. Min. 30. relinquetur pro Inuento secundo arcus grad. 20. Min. 23.

POSTREMO fiat, vt 100000. sinus totus ad 34829. sinum arcus Inuenti secundi, ita 92837. sinus Inuenti primi ad aliud, reperieturq; hic fere sinus 32334. altitudinis Solis, atq; adeo altitudo ipsa Solis complectetur grad. 18. Min. 52.

PORRO quando Sol existit in Verticali circulo, vel abest à meridie horis sex, aut denique in Aequatore constitutus est, expediemus rem, vt paulo ante tradidimus.

Altitudo Solis in equinoctiis, quomodo in sphæra recta ex data hora deprehendatur.



Altitudo Solis in quocunque parallelo existẽtis, quo pacto per triangula sphærica in sphæra recta ex data hora colligatur.

AD extremum absoluemus idem hoc problema per triangula sphærica in sphæra recta, hac ratione. Sole Aequatorem percurrente, erit complementum distantiæ ipsius à meridie, altitudo Solis supra Horizontem: quia in sphæra recta Aequator idem est, quod Verticalis circulus per centrum Solis transiens. Vt in subiecta figura, si poli mundi intelligantur B, D, erit Verticalis A E C, & idẽ ipse Aequator. Posito ergo Sole in I, erit arcus A I, complementi distantiæ Solis à meridie, arcus etiam altitudinis Solis, vt perspicuum est.

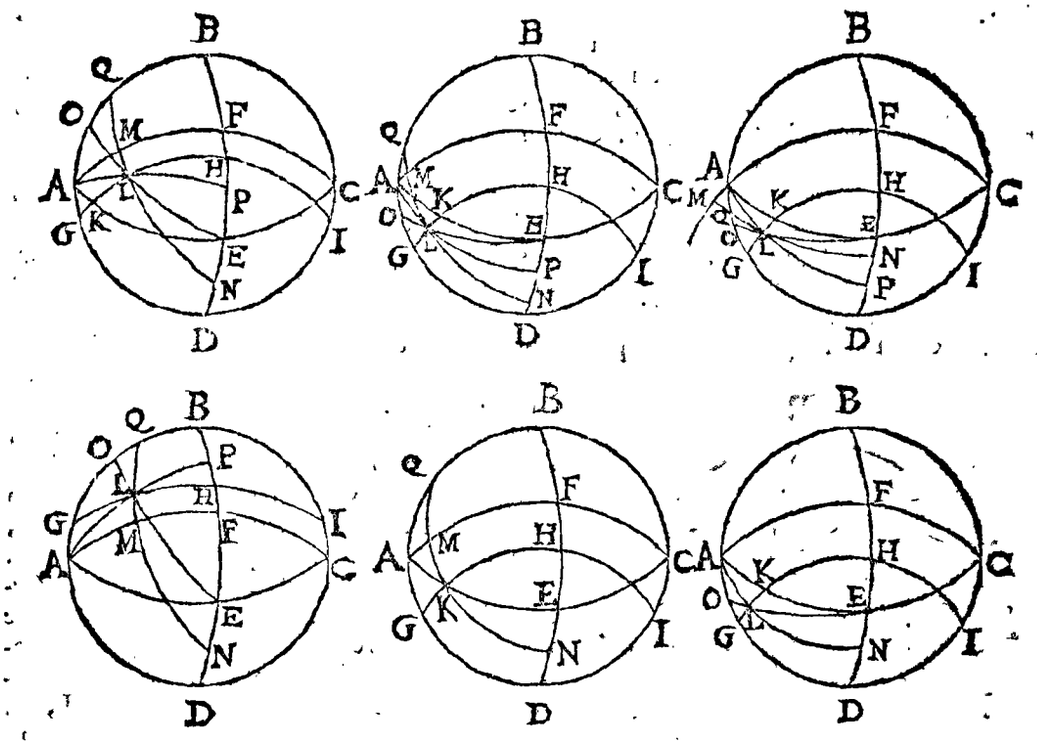
SOLE autem occupante quemcunque parallelum F G, siue borealem, siue australem, ita rem exequemur. Ponatur Sol in k, ducaturq; Verticalis E L, ex E, vertice per centrum Solis k: Item circulus declinationis D K B, per polos mundi, & per centrum Solis ductus sit, secans Aequatorem

in

in I; eritq; arcus E I, ſimilis arcui H K, diſtantię Solis à meridie, per propoſ. 10. lib. 2. Theodoſii. Quoniam igitur in triangulo ſphęrico E I K, angulus I, rectus eſt, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphęricorum, vt ſinus complementi arcus I K, declinationis paralleli ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus E k, hoc eſt, ita ſinus arcus k L, altitudinis Solis, ad ſinum complementi arcus E I, diſtantię Solis à meridie. Quare & conuertendo erit, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis propoſiti paralleli, ita ſinus complementi diſtantię Solis à meridie ad ſinum altitudinis Solis. Quamobrem ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus complementi diſtantię Solis à meridie ad aliud, notus euadet ſinus altitudinis Solis. Id quod etiam ſupra oſtendimus ſine triangulis ſphæricis. Atque hac ratione perſpicuum eſt, vt ex hora cognita per triangula ſphæri ca altitudo Solis eruatur, quod prior problematis pars præcipit.

Hora qua ratione ex altitudine Solis cognita per triangula ſphærica colligatur.

VT autem vice verſa ex cognita Solis altitudine ſupra Horizontem per triangula ſphærica horam, ſiue diſtantiam Solis à meridie perdiſcamus, hanc viam ſequemur. Repetitis ſuperioribus



figuris, quoniam in prima, ſecunda, tertia & quarta triangulum E L N, tria latera habet nota, (Nam E L, eſt complementum altitudinis Solis, quæ nota ponitur; E N, verò eſt complementum altitudinis poli, & L N, in parallelis borealibus eſt complementum declinationis paralleli propoſiti, in auſtralibus verò parallelis arcus L N, compoſitus eſt ex declinationis arcu L M, & quadrante M N,) cognoſcetur quoque angulus E N L, per propoſ. 34. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 45. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, atque adeo & eius arcus F M, diſtantiam Solis à meridie metiens notus erit. Sed quoniam in parallelis borealibus angulus E N L, poteſt eſſe rectus, vel minor, vel maior recto; Quandocunque deprehenſus fuerit rectus, diſtantia Solis à meridie 6. horas comprehendet; ſi minor, pauciores horas quàm 6. ſi denique maior, plures quàm ſex continebit. Vt autem ſciamus, quando dictus angulus rectus ſit, & quando minor, vel maior, inquirenda eſt altitudo Solis, quam habet, cum ſex horis à meridie abeſt. Nam quando altitudo Solis tempore obſeruationis, quæ nota ponitur, fuerit æqualis altitudini, quam habet, cum ſex horis abeſt à meridie, angulus dictus rectus erit; exiſtet enim tunc Sol in circulo ſextæ horæ, qui cum Meridiano angulum rectum conſtituit: Si verò reperta fuerit altitudo Solis maior, quàm ea, quam habet, cum ſex horis diſtat à meridie, erit idem angulus recto minor; quia Solis diſtantia à meridie minor tunc eſt quadrante: Si denique altitudo Solis minor extiterit, quàm ea, quam habet, cum abeſt à meridie ſex horis, idem angulus maior erit recto; propterea quòd Solis diſtantia à meridie tunc temporis maior eſt quadrante.

Hora quo pacto inueniatur, Sole conſtituto in Verticali circulo.

QVANDO autem Solis altitudo inuenta fuerit æqualis ei, quam habet in Verticali circulo, quam ſupra, etiam diſtantia Solis à meridie ignorata, inuenimus, exiſtet Sol in Verticali circulo. Vnde facilis admodum erit inuentio diſtantiæ Solis à meridie. Quoniam enim in trian-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gulo E k N, figuræ quintæ angulus E, rectus est, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus arcus N k, complementi declinationis ad sinum anguli recti E, id est, ad sinum totum, ita sinus arcus E K, complementi altitudinis Solis ad sinum anguli N, distantiæ Solis à meridie. Itaque si fiat, vt sinus complementi declinationis ad sinum totum, ita sinus complementi altitudinis Solis in Verticali circulo ad aliud, inueniet ur sinus distantiæ Solis à meridie.

Qua hora Sol in Verticali circulo existat.

VNDE si quæratur, qua hora Sol in Verticali circulo reperiatur, inuenienda primum erit altitudo Solis in Verticali circulo, vt supra docuimus, etiamsi ignota sit distantia Solis à meridie: Deinde ex hac altitudine exploranda distantia Solis à meridie, vt proxime ostendimus.

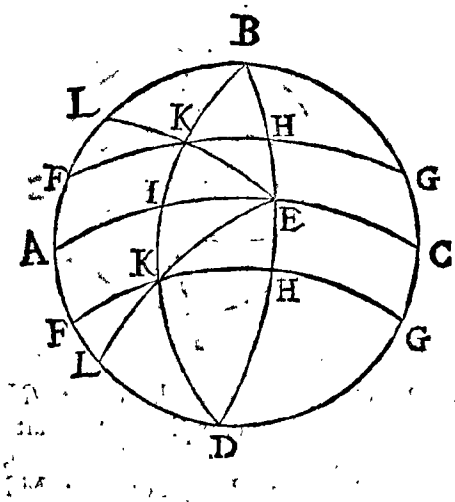
Hora qua via in æquinoctijs ex altitudine Solis nota explo tanda.

SOLE in Aequatore existente, facili etiam negotio ex altitudine Solis horam inquiremus. Quoniam enim in sphærico triangulo E H K, quintæ figuræ, si intelligatur Aequator esse G H I, & Sol in K, vt supra diximus, angulus H, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus E H, altitudinis poli, ad sinum totum, ita sinus complementi arcus E K, hoc est, ita sinus arcus A K, altitudinis Solis, ad sinum complementi arcus H K, distantiæ Solis à meridie. Quare si fiat, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum totum, ita sinus altitudinis Solis ad aliud, inuenietur sinus complementi distantiæ Solis à meridie.

IDEM quoque aliter demonstrabimus. Quia enim in triangulo sphærico A G K, angulus A, rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, quòd circulus maximus E A, per polum Horizontis E, ductus sit, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus anguli G, complementi altitudinis poli, (Si enim Aequator ponatur G H I, erit angulus G, respondens arcui H B, altitudinis Aequatoris, seu complementi altitudinis poli) ad sinum arcus A k, altitudinis Solis, ita sinus anguli A, recti, id est, ita sinus totus, ad sinum arcus G k, complementi distantiæ Solis à meridie. Si igitur fiat, vt sinus complementi altitudinis poli, ad sinum altitudinis Solis, ita sinus totus ad aliud, notus fiet sinus complementi distantiæ Solis à meridie.

Quo pacto in sphæra recta tempore æquinoctiorum reperienda sit hora ex altidine Solis.

POSTREMO in sphæra recta ita procedemus. Sole existente in æquinoctiis, accipiemus cõplementum altitudinis Solis pro distantia eiusdẽ à meridie. Nã in apposita figura, quam pro sphæra recta construximus, arcus E I, distantiæ Solis à meridie, complementũ est arcus A I, altitudinis Solis.



Qua ratione in sphæra recta sit indaganda hora ex altitudine Solis in quocũque parallelo existentis.

QVANDO verò Sol in aliquo alio parallelo existit, vt in K; quoniã in triangulo sphærico E I K, angulus I, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triangulorũ sphæricorum, vt sinus complemẽti arcus I k, declinationis paralleli propositi, ad sinum totum, ita sinus cõplementi arcus E K, hoc est, ita sinus arcus K L, altitudinis Solis, ad sinum complementi arcus E I, distantiæ Solis à meridie. Quamobrem si fiat, vt sinus complementi declinationis Solis ad sinum totum, ita sinus altitudinis Solis ad aliud, notus fiet sinus cõplementi distantiæ Solis à meridie. Igitur ex cognita diei hora altitudinem Solis supra Horizontem: Er contra ex altitudine Solis nota horam diei cognouimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

QVANDO inueniendæ sunt altitudines Solis pro singulis horis duorum parallelorum oppositorum, quales sunt v. g. duo tropici à principijs ♋, & ♑, descripti, quod non rarò vsu venit in construendis instrumentis horarijs, & in descriptionibus horologiorum, perfacile reddetur totum negotium, si ea, quæ iamiam explicabimus, attentè considerentur.

Qui numeri nõ mutentur unquam, si per primum modum traditum inuestigentur altitudines Solis pro singulis horis duorum parallelorum oppositorum.

NAM si primo velimus modo vti, permanebit pro singulis horis vtriusque paralleli eadem medietas rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ, ita vt semel inuenta huiusmodi medietas adhibeatur ad omnium horarum altitudines perueſtigandas in duobus parallelis oppositis. Quia enim, vt in scholio antecedentis propos. ostendimus, depressio meridiana cuiuscunque paralleli æqualis est altitudini meridianæ paralleli oppositi, fit vt recta composita ex sinu altitudinis meridianæ, et sinu depressionis meridianæ vnius paralleli, sit æqualis rectæ compositæ ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu depressionis meridianæ alterius paralleli oppositi; quandoquidem depressio meridiana illius æqualis est altitudini meridianæ huius, & huius meridiana depressio æqualis illius altitudini meridianæ. Vnde & medie-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

medietates harum rectarum compoſitarum æquales erunt. Vt in duobus tropicis medietas rectæ compoſitę ex ſinu altitudinis meridianæ ♋, & ſinu depreſſionis meridianę ♋, vel ex ſinu altitudinis meridianæ ♑, & ſinu depreſſionis ♑, erit 68151. eadem permanens, & vtilis ad omnium horarum altitudines, Sole in principio ♋, vel ♑, exiſtente, inueſtigandas.

RVRSVS in omnibus parallelis ſemper vſurpatur idem ſinus totus 100000. *in Solis altitudinibus perquirendis.*

POSTREMO recta λN, hoc eſt, differentia inter ſinum altitudinis meridianæ, & medietatem prædictam K λ, nunquam mutatur in duobus parallelis oppoſitis: quia eadem differentia eſt omnino inter ſinum depreſſionis meridianæ, & medietatem alteram θ λ, vt ex figuris manifeſtum eſt. Conſtat autẽ ex demonſtratis, ſinum depreſſionis meridianę paralleli borealis æqualem eſſe ſinui altitudinis meridianæ paralleli auſtralis oppoſiti: Vnde ſemper eadem differentia erit inter medietatem prædictam, & ſinum altitudinis meridianæ tam paralleli borealis, quàm oppoſiti auſtralis. Vt in duobus tropicis erit huiuſmodi differentia hic numerus ferè 26681. *qui nunquam mutãdus erit, donec omnes altitudines inuentæ ſint in duobus tropicis, & ad quem numerum modo adijcienda eſt recta T λ, inuenta, modo ex eodem detrahenda in ſignis borealibus, vel certè in auſtralibus ſignis ipſemet numerus* 26681. *ſubducendus eſt ex recta T λ, inuenta, vt habeatur ſinus T N, altitudinis Solis, vt ex ſuperioribus patet.*

QVOD ſi per alterum modum altitudines Solis inueſtigare placuerit in duobus oppoſitis parallelis, permanebit quidem in vno eodemq; parallelo & ſinus verſus arcus ſemidiurni, et ſinus rectus altitudinis meridianæ ſemper idẽ; ſed ad altitudines inquirendas in altero parallelo, qui ei opponitur, proprius ſinus tam verſus arcus ſemidiurni, quàm rectus altitudinis meridianę accipiendus erit. Solum id commodi habebimus, quòd detracto ſinu verſo arcus ſemidiurni vnius paralleli ex tota diametro, hoc eſt, ex 200000. *ſtatim habeamus ſinum verſum arcus ſemidiurni paralleli oppoſiti: quia ſinus verſus arcus ſemidiurni vnius paralleli eſt æqualis ſinui verſo arcus ſeminocturni alterius paralleli oppoſiti: Perſpicuum autem eſt, ſinum verſum arcus ſeminocturni ex tota diametro ſubductum relinquere arcum verſum arcus ſemidiurni, & contra.*

Qui numeri ijdẽ permaneãt, ſi altitudines Solis indagentur per ſecundum modũ pro ſingulis horis cuiuſuis paralleli.

AT vero in vltima illa via, quam proxime ante rationem ex triangulis ſphæricis depromptam ſcripſimus, habebimus in oppoſitis parallelis non ſolum eandem ſemper medietatem rectę compoſitæ ex ſinu altitudinis meridianę, & ſinu meridianę depreſſionis, atque ſinum totum, verum etiam eoſdem ſinus verſos diſtantiarum Solis à meridie in horis æqualiter à Meridiano diſtantibus, vt ſunt horæ prima, & vndecima. Item ſecunda & decima, &c. tam in parallelo ♋, quàm in parallelo ♑. Vnde in eiſdem horis eadem recta K T, inuenietur, adeo vt in parallelo oppoſito non opus ſit inueſtigare rurſus rectam K T, pro illa hora, pro qua inuenta eſt eadem K T, in altero parallelo, ſed eadem omnino aſſumenda, vt detrahatur à ſinu altitudinis meridianæ propoſiti paralleli, &c.

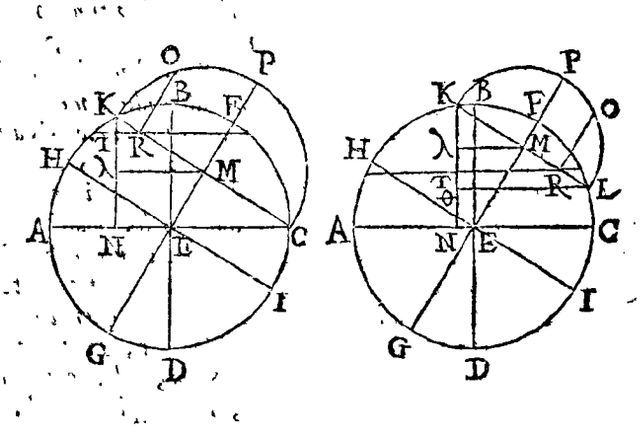
Qui numeri nũquam mutẽtur, ſi per vltimam viam, quam ante rationẽ triangulorũ ſphæricorum tradidimus, inueſtigentur altitudines Solis pro ſingulis horis duorũ parallelorũ oppoſitorum.

DENIQVE ſi quis altitudines Solis in duobus oppoſitis parallelis maluerit per triangula ſphærica indagare, negotium etiam perfacile reddetur, quia idem ſemper ſinus totus, idemq; ſinus declinationis vtriuſq; paralleli in omniũ horarũ altitudinibus perueſtigandis retinendus eſt, vt ex dictis liquido cõſtat.

Qui ſinus ijdẽ ſemper maneãt, ſi per triangula ſphærica altitudines Solis inquirantur pro ſingulis horis duorum parallelorum oppoſitorum.

CAETERVM vbi tanta eſt poli altitudo, vt totus parallelus aliquis borealis ſupra Horizontem extet, ſiue illum tangat, vt in prima hac figura ſubiecta, ſiue non, vt in ſecunda, nihilo ſcius per priorem modum in hac propoſ. traditum altitudo Solis ex hora cognita, & viciſſim ex altitudine Solis hora inuenietur, dummodo in vtraque figura meridies intelligatur eſſe in K, vbi Sol in Meridiano exiſtens maximam habet altitudinẽ, quæ ex declinatione paralleli inueſtiganda eſt, vt ſupra in ſcholio propoſ. præcedentis declarauimus. Verum nulla hic erit depreſſio Meridiana, ſed in priori figura quidẽ recta K λ, erit medietas ſinus altitudinis meridianę; In poſteriori verò eadem K λ, medietas erit rectę K θ, quæ differentia eſt inter K N, ſinum maioris altitudinis meridianę K A, & θ N, ſinum minoris altitudinis meridianę L C: quę quidem minor altitudo C L, habebitur, ſi ex arcu I L, declinationis detrahatur arcus I C, complementi altitudinis poli. Quòd ſi declinatio æqualis fuerit complemento altitudinis poli, tanget parallelus Horizontem, vt in priori figura accidit. Quòd autem K λ, ſit medietas dictarum rectarum, ita probabitur. Quoniam in priori figura eſt, vt k M, ad M C, ita K λ, ad λ N; In poſteriori verò vt K M, ad M L, ita K λ, ad λ θ: Eſt autem tam K M, ipſi M C, quàm K M, ipſi M L, æqualis, quòd hæ rectę ſint ſemidiametri ipſius paralleli; erit quoque K λ, ipſi λ N, in priori figura, & ipſi λ θ, in poſteriori æqualis.

Quando parallelus borealis totus eſt ſupra Horizontem, qua ratione altitudo Solis ex nota hora, & viciſſim ex altitudine Solis cognita exploranda ſit hora.

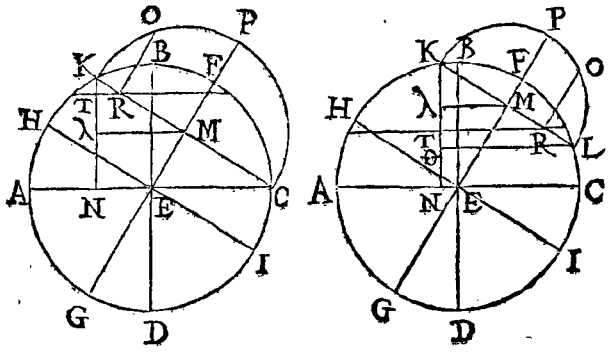


IT A QVE quoniam in priori figura, vbi parallelus Horizontem tangit, eſt vt K M, ſinus totus ad M L, ita M R,

2. *ſexti.*

2. *vel* 4. *ſexti*

M R, sinum complementi distantię Solis à meridie K, ita K λ, medietas sinus altitudinis meridianæ ad λ T, differentiam inter T N, sinum altitudinis Solis, & rectam λ N, medietatem sinus altitudinis meridianæ: Si fiat vt sinus totus ad sinum complementi distantię Solis à meridie, ita medietas sinus altitudinis meridianæ ad aliud, inuenietur recta, quæ addita medietati prędictę, si distantia à meridie minor est quadrante, vel ab eadem medietate ablata, si maior est distantia à meridie quadrante, dabit sinum altitudinis Solis tempore obseruationis. Si autem distantia Solis à meridie quadranti fuerit æqualis, erit ipsamet medietas λ N, sinus altitudinis Solis tempore obseruationis. Rursus quoniam in secunda figura, vbi parallelus totus supra Horizontem extat, & illum non tangit, est vt K M, sinus totus ad M R, sinum complemẽti distantiæ Solis à meridie K, ita K λ, medietas differentiæ K θ, inter sinum maioris altitudinis meridianæ, & sinum minoris altitudinis meridianæ ad λ T, differentiam inter T N, sinum altitudinis Solis, & rectam λ N, compositam ex dicta medietate λ θ, ac sinu θ N, minoris altitudinis meridianæ: Si fiat, vt sinus totus ad sinum complementi distantiæ Solis à meridie, ita medietas differentiæ inter sinum maioris altitudinis meridianę, & sinum minoris altitudinis meridianæ ad aliud, reperietur recta, quæ ablata ex recta composita ex dicta medietate, ac sinu minoris altitudinis meridianæ, si distantia Solis à meridie fuerit quadrante maior, vel eidem rectæ compositæ addita, si distantia quadrante fuerit minor, dabit sinũ altitudinis Solis tempore obseruationis. Si autem distantia quadranti æqualis extiterit, erit ipsamet recta composita ex dicta medietate, & sinu altitudinis meridianæ minoris, sinus altitudinis Solis tempore obseruationis. Quę omnia ex hisce duabus appositis figuris facile colligi possunt.



2. vel 4. sexti

VICISSIM, si fiat, vt K λ, medietas sinus altitudinis meridianæ in priori figura, vel medietas rectæ K θ, in posteriori, quæ differentia est inter sinum maioris altitudinis meridianæ, & sinum minoris altitudinis meridianæ, ad λ T, differentiam inter sinum altitudinis Solis, & medietatem sinus altitudinis meridianæ in priori figura, vel inter sinum altitudinis Solis, & rectam λ N, quę componitur ex medietate differentiæ inter sinum maioris altitudinis meridianæ, & sinum minoris altitudinis meridianæ, atque sinu minoris altitudinis meridianæ, vt in posteriori figura apparet, ita sinus totus ad aliud, reperietur sinus complementi distantiæ Solis à meridie K. Quod complementum additum quadranti, quando sinus altitudinis Solis minor est, quàm recta λ N, hoc est, quàm medietas sinus altitudinis meridianæ in priori figura, vel quàm recta composita ex sinu minoris altitudinis meridianæ, & medietate differentiæ inter sinum maioris altitudinis meridianæ, & sinum minoris altitudinis meridianæ in figura posteriori, dabit distantiam Solis à meridie, vt in posteriori figura apparet. Idem vero complementum à quadrante sublatũ, quando sinus altitudinis Solis maior est, quàm dicta recta λ N, relinquet distantiam Solis à meridie.

SED facilius hęc res conficietur illo modo, quem vltimo loco tractauimus, antequàm problema hoc propositum per triangula sphærica explicaremus. Nam si fiat, vt K M, sinus totus ad K R, sinum versum distantiæ Solis à meridie K, ita K λ, medietas sinus altitudinis meridianæ in priori figura, vel in posteriori ita medietas differentiæ inter sinum maioris altitudinis meridianę, & sinum minoris altitudinis meridianę, ad aliud, nota euadet K T, differentia inter sinum maioris altitudinis meridianæ, vel certe in priori figura ipsius altitudinis meridianę, & sinum altitudinis Solis quæsitę.

ITEM si fiat, vt medietas prædicta ad differentiam inter sinum maioris altitudinis meridianæ, vel certe in priori figura ipsius altitudinis meridianę, & sinum altitudinis Solis, ita sinus totus ad aliud, proueniet sinus versus distantiæ Solis à meridie K. Vt ex ijsdem figuris manifestum est.

QVOD si polus mundi in vertice, seu polo Horizontis extiterit, erit in quolibet die Solis altitudo perpetuo æqualis declinationi paralleli, quem tunc Sol describit motu primi mobilis: Quia tunc Æquator idem est, qui Horizon, & paralleli Horizontis à parallelis Solis, vel Æquatoris non differunt, vt perspicuum est.

FINIS PRIMI LIBRI.

GNOMO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES
LIBER SECVNDVS.

AVCTORE
CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI
SOCIETATIS IESV.



RAEMISSIS ſuperiore libro theorematibus varijs, ac problematibus, quæ vel neceſſaria, vel vtilia fore iudicauimus, vt eſſent veluti baſis, ac fundamentum omnium demonſtrationum, quas ad horologiorum deſcriptiones adhibituri ſumus, aggrediemur iam ſecundo hoc libro ad deſcriptionem horologiorum, quæ in ſuperficiebus planis ſolent depingi: In quarum ſingulis, quæ quidem multæ ſunt, vt in principio diximus, non ſolum horas (quod cæteri fere omnes ſcriptores tantum fecerunt) deſcribemus, ſed vt, quoad eius fieri poteſt, noſtra hæc Gnomonica reddatur quàm abſolutiſſima, duodecim problemata demonſtrabimus, quibus explicentur, quæcunque ferme ex gnomonis vmbra cognoſci poſſe videantur, hoc ſemper ordine, qui ſequitur, ſeruato.

Quid in ſingulis planis horologiorũ deſcribatur in hoc opere.

PRIMVM docebimus, quanam ratione in plano propoſito quocunque horologiũ Aſtronomicum, continens nimirum lineas horarum à meridie, vel media nocte (quæ nihil ſunt aliud, quàm communes ſectiones plani horologij, & circulorum maximorum, qui per polos mundi ducuntur, diuiduntq; Aequatorem, & reliquos parallelos, in 24. partes æquales) deſcribatur.

Horæ à mer. uel med. noc.

DEINDE, qua ratione in eodem plano paralleli per initia ſignorum Zodiaci, vel per quæcunque alia puncta tranſeuntes delineentur, trademus: qui quidem paralleli ab artificibus arcus ſignorum dicuntur, ſuntq; in plano dato vel circuli, vel parabolæ, vel hyperbolæ, vel Ellipſes, nempe ſectiones communes plani horologij, & ſuperficierum conicarum, quarum baſes ſunt dicti paralleli ſignorũ Zodiaci, vertex autem centrum mundi, excepto parallelo per principia ♈, & ♎, ducto, qui cum ab Aequatore non differat, efficit lineam rectam in plano propoſito, vt libro ſuperiore demonſtrauimus.

Paralleli, ſiue arcus ſignorum Zodiaci.

POSTEA deſcribemus in eodem plano parallelos arcuum diurnorum, qui ſunt quidem & ipſi paralleli à punctis Zodiaci ad motum primi mobilis deſcripti, non tamen neceſſario per initia ſignorum ducuntur, quamuis hoc poſſit aliquando contingere, ſed per illa puncta Ecliptica, in quibus Sol exiſtens efficit diem datarum horarum, vt 12. vel 13. vel 9. vel 8. vel denique quotcunque quis voluerit, dummodo numerum 24. horarum non ſuperent. Sunt autem hi quoque paralleli in propoſito plano vel circuli, vel parabolæ, vel hyperbolæ, vel ellipſes, excepto parallelo horarum 12. qui cum ſit Aequator ipſe, efficit in horologij plano lineam rectam, vt diximus.

Paralleli arcuũ diurnorum.

RVRSVS in quarto problemate circulos Verticales, quos Azimuth dicunt, id eſt, communes ſectiones plani horologij, & Verticalium circulorum, in eodem plano depingemus.

Verticales circuli.

IN quinto autem problemate collocabimus in eodem dato plano parallelos Horizontis, quos Almucantarath vocant, qui in plano propoſito (vt de parallelis ſignorum Zodiaci, & arcuum diurnorum dictum eſt) ſunt communes ſectiones plani horologij, & conicarum ſuperficierum, quarum baſes ſunt dicti paralleli Horizontis, vertex autem centrum mundi, nimirum vel circuli, vel parabolæ, vel hyperbolæ, vel ellipſes, excepto Horizonte, qui cum ſit circulus maximus, rectam lineam in plano efficit.

Paralleli Horizontis, quos Almucãtarath dicunt.

PROBLEMA ſextum continebit in plano eodem deſcriptionem circulorum Meridianorum totius mundi, qui ſunt in plano lineæ rectæ inſtar linearum horarum à meridie, vel media nocte.

Meridiani circuli.

SEPTIMVM autem problema exhibebit lineamenta parallelorum ciuitatum, ſiue circulos latitudinum, in eodem plano, qui videlicet per locorum vertices ducuntur, efficiuntq; in plano horologij vel circulos, vel parabolas, vel hyperbolas, vel Ellipſes, vt paralleli ſignorum Zodiaci, vel arcuum diurnorum.

Paralleli latitudinum, ſeu ciuitatum.

AD hæc, in octauo problemate deſignabimus domos cæleſtes, id eſt, lineas rectas, quæ ſunt communes ſectiones plani horologij, & circulorum cæleſtium domorum tam ſecundum doctrinam Ioan. Regiom. qui

Domus cæleſtes.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

eos ducit per partes æquales Æquatoris, quàm secundum Campani sententiam, qui eosdem per partes æquales Verticalis circuli primarij ducendos esse censet.

Signa ascendentia.

PRAETEREA in problemate nono trademus modum, quo in eodem plano proposito describere possimus ascendentia signa Zodiaci, hoc est, lineas rectas, quæ communes sectiones sunt plani horologij, & Ecliptice, prout varios situs, ac positiones habet in Horizonte, dum initia signorum Zodiaci supra Horizontem emergunt.

Horæ ab occasu Solis.

DECIMO loco horologium Italicum, continens nimirum horas ab occasu Solis, quarum vsus hodie in Italia maxime & Bohemia viget, in dato plano construemus.

Horæ ab ortu Solis.

IN sequenti verò problemate vndecimo, constituemus horologium Babylonicum in eodem plano, complectens videlicet horas ab ortu Solis, quibus nostra tempestate insulæ Baleares vtuntur.

Horæ antiquæ, siue inæquales.

AD extremum in plano eodem horologium Antiquum depingemus, comprehendens horas inæquales, quæ olim apud Veteres vbique fere gentium in vsu fuerunt.

IN hisce autem duodecim rebus in omni plano proposito describendis, vtemur semper demonstrationibus Geometricis, ne in descriptione ipsa quicquam in dubium quæstionemq; horologiographus vocare possit. Vsus quoque omnium explicabitur in proprijs propositionibus horologiorũ horizontalium, de quibus primo loco dicturi sumus, qui in omnibus alijs horologijs eodem modo intelligendus erit.

Argumentum libri secundi.

ITAQVE secundus hic liber complectetur omnia illa horologia, quæ in plano, quod vel Horizontis, vel Verticali propriè dicto, vel Meridiano, vel circulo horæ sextæ à meridie vel media nocte, vel denique Æquatori æquidistat, describi solent: quod quidem planum, cuicunque maximo circulo ex nominatis æquidistet, perpetuo vnum, & idem est, nunquam situm mutans in eodem climate. Reliqua vero horologia, quorum plana circulis maximis æquidistant, qui vel declinant à Verticali, vel ab Horizonte, vel ad Horizontẽ sunt inclinati, vel denique & à Verticali deflectunt, & simul inclinati sunt ad Horizontem, in tertium librum reijciemus: quæ quidem in eodem climate sexcentis modis variari possunt. Nam verbi gratia, circulus maximus à Verticali declinans, cui horologium æquidistat, declinare potest in ortũ vel occasum, vno duntaxat gradu, vel duobus, vel tribus, quatuor, quinque, sex, & ita deinceps vsque ad 90. Vnde & horologium illi æquidistans tot modis etiam variabitur, licet in eodem semper climate, siue eadem altitudine poli permaneamus. Idemq; de alijs dicendum est.

Quæ ratio describendi horologij Astronomici in quolibet plano magis probetur.

QVONIAM vero pluribus vijs horologium Astronomicum in quolibet plano describpturi sumus, inter omnes illa ratio magis mihi probatur, (vt etiã hac in parte studioso Lectori significem, qua potissimum via in horologiorum descriptionibus progrediendum esse censeam) quæ longitudinem styli datam, eiusq; locum datum accipit, vt horologium describat; adiuncta etiam illa, quæ per Ellipsim fit in plano horologij descriptam. Id quod à nemine hactenus (quod sciam) factum esse, nedum demonstratum, obseruauimus. Priorem rationem explicatam, demonstratamq; in scholijs singulorum Astronomicorum horologiorum, quæ describuntur propos. 1. 13. 25. 37. & 49. huius lib. atque propos. 1. 13. 25. & 37. lib. 3. eandemq; libro 7. repetitam inuenies. Posteriorem vero in scholijs propositionum 1. & 13. huius lib. & in scholijs propositionum 1. 13. 25. & 37. lib. 3. quia Ellipsis illa locum non habet in scholijs propositionum 25. 37. & 49. huius lib. Quod vero attinet ad horas ab ortu, & occasu Solis describendas, eligerem semper modum illum, quem libro 5. explicabimus; si tamen tabulæ, quæ ad hanc rem necessariæ sunt, habeantur in promptu, quas quidem in eodem lib. supputare docebimus. Hic enim modus uidetur esse omnium facillimus, & minus obnoxius errori, vt suo loco planum faciemus.

NON explicauimus autem duas illas rationes describendi horologij Astronomici in ipsis propositionibus, sed eas in scholia reiecimus; quoniam descriptiones in propositionibus expositę ab omnibus fere artificibus vsurpantur, licet in illis etiam aliqua immutauerimus. Vnde visum est, priori loco illas Geometricis demonstrationibus corroborare. quod quidem neminem ante nos perfecte, pleneq; præstitisse inuenimus.

DE HOROLOGIIS HORIZONTALIBVS.

PROBLEMA 1. PROPOSITIO 1.

HOROLOGIVM Astronomicum Horizontale constituere. Hoc est, lineas horarum à meridie, vel media nocte inchoatarum in plano, quod Horizonti æquidistat, describere.

Descriptio portionis Analemmatis.

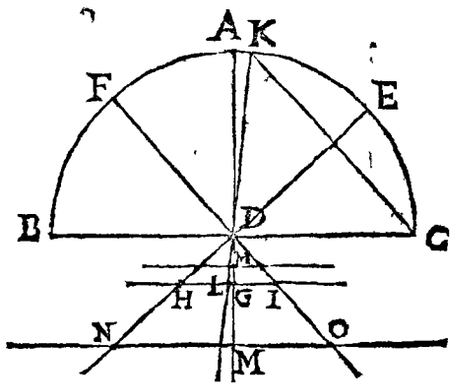
SIT Meridiani semicirculus A B C, cuius centrum D, sitq; B C, communis sectio ipsius & Horizontis; A D, communis eiusdem ac Verticalis sectio; F D, sectio cõmunis eiusdem & Aequatoris; & E D, axis mundi, vt propos. 1. superioris lib. tradidimus. Productis autem rectis A D, E D, F D, ad partes D, sumatur in A D, producta gnomoni horologij futuri, cuiuscunque is magnitudinis fuerit, æqualis recta D G, & per G, agatur ipsi B C, parallela H I, secans E D, F D, productas in

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

in H,& I. Si igitur per B C, duci intelligatur Horizon ad Meridianum rectus, & per H I, planum horologij Horizonti æquidistans; cum & Meridianus,& Verticalis ad Horizontem rectus sit,erit ad eundem communis eorum sectio A D,perpendicularis,atque adeo & ad planum horologij per H I,ductum Horizonti parallelum,ex iis,quæ ad propos.14.lib.11.Euclidis demonstrauimus,perpendicularis erit. Erit ergo H I,in plano horologij linea meridiana,siue horæ 12. vtpote communis sectio Meridiani,& plani horologij. Est enim recta H I, in plano rectarum H D, I D, hoc est,in plano Meridiani; D G, gnomon erit,siue stylus ad planum horologij rectus, atque adeò & ad H I,lineam meridianam,per definitionem 3.lib.11. Euclidis,perpendicularis, cuius vertex D,idem est, quod centrum mundi, per propos. 2. superioris lib. Locus styli punctum G, in linea meridiana distans à puncto H, in quo axis mundi plano horologij occurrit, & quod centrum dicitur horologij,interuallo G H,vel à puncto I,in quo planũ Aequatoris lineam meridianam secat interuallo G I. Quæ omnia perspicua sunt & manifesta,si Meridianus in proprio situ intelligatur esse positus,vt nimirum punctum E,ad polum arcticum spectet,& F, vergat in austrum. Hanc autem figuram appellabimus doctrinæ causa portionem Analemmatis,cum verè pars sit Analemmatis propos.1.antecedentis lib.descripti,continens nimirum communes sectiones Meridiani,& aliquot circulorum sphæræ.

19. vndec.

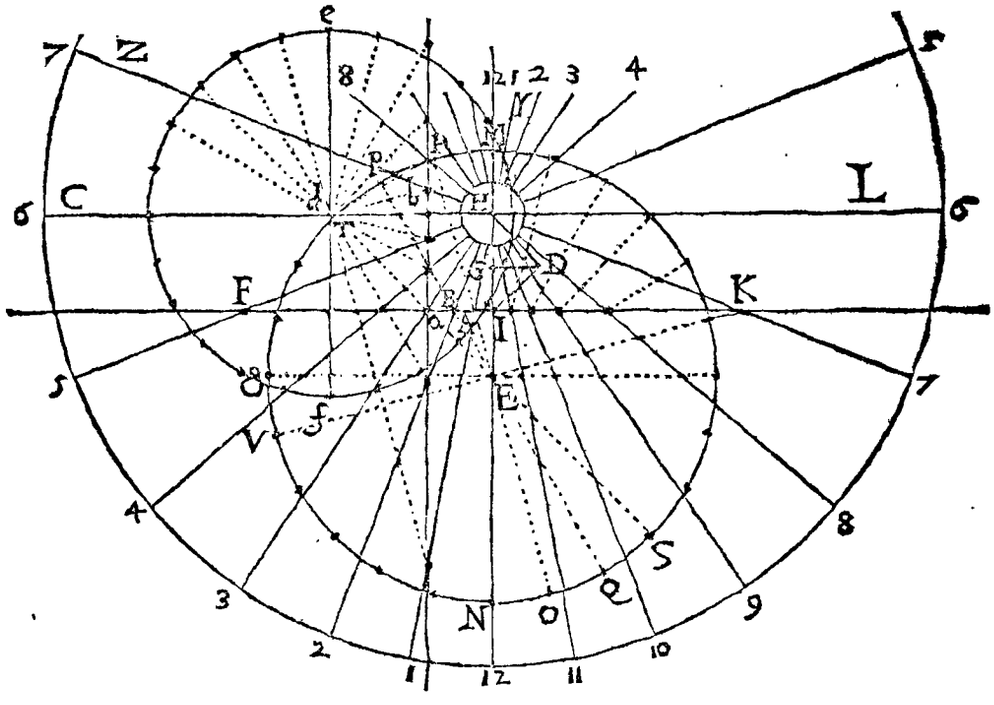
2. vndec.



Portio Analemmatis quid dicatur.

IAM vero beneficio trianguli D H I, constituemus horologium Astronomicum horizontale, hoc modo. In lineam rectam H E, ductam vtcunque pro linea meridiana in plano horologij, transferatur H I, linea meridiana portionis Analemmatis, & abscindatur I E, ex recta H E, rectæ

Horizontalis horologij Astronomici descriptio.



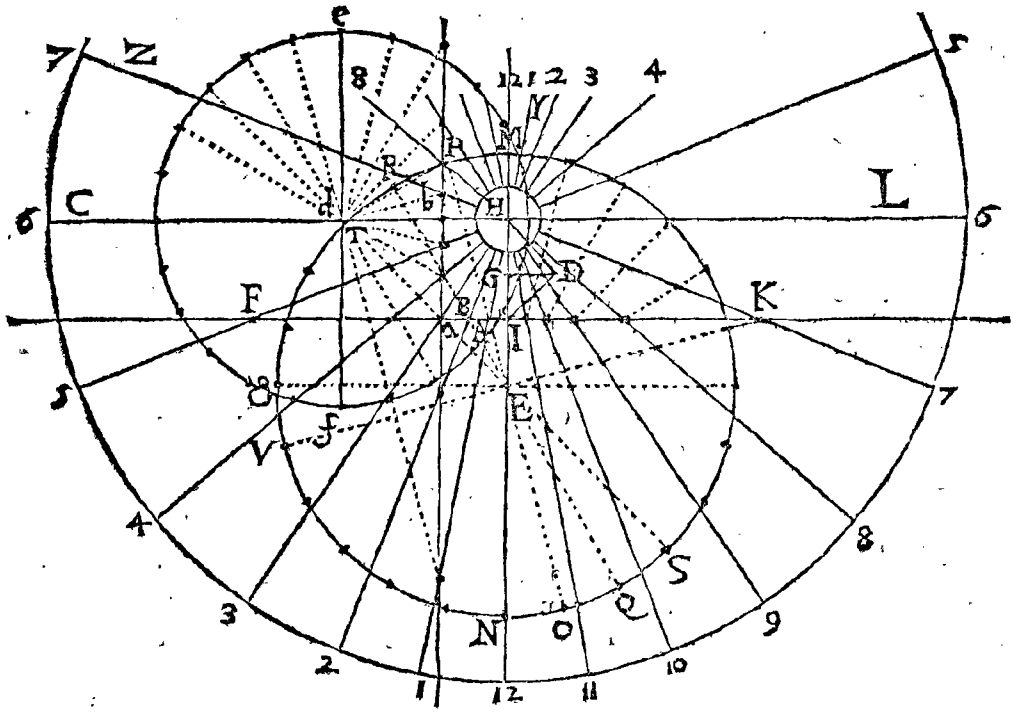
D I,in eadem portione Analemmatis æqualis. Deinde per I,in plano horologij educatur ad H E, perpendicularis F k: Et ex E, describatur circulus ad quodcunque interuallum,quo diuiso in 24. partes æquales,initio facto à linea meridiana H E,producta, ducantur per puncta diuisionum, & centrum E, rectæ occultę secantes rectam F K,in punctis,per quæ & punctum H, emissæ lineę rectę dabunt lineas horarias à meridie,vel media nocte in plano,quod Horizonti æquidistat; ita vt H E, det horam duodecimam meridiei, & lineę nobis conuersis ad horologium positæ ad sinistram (Appello autem sinistram partem, in qua punctum F, dextram vero, in qua punctum k) ostendant horas à meridie, & lineę ad dextram positæ horas ante meridiem, vel post mediam noctem, vt numeri ipsi indicant. Pro hora verò sexta est ducenda per H,linea C L, ad H E, perpendicularis, vel æquidistans ipsi F K, monstrabitq; H C, horam sextam à meridie, & H L, horam sextam à media nocte.

Ordo horarum in horologio horizontali.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Demonſtratio conſtructionis horologij horizontalis.

CONSTRVCTIONIS autẽ huius hęc erit demonſtratio. Intelligatur portio Analemmatis horologio ſuperpoſita, ita vt punctũ H, puncto H, & punctũ I, puncto I, atq; recta H I, rectę H I, congruat, (congruet autem ei propter æqualitatem rectarum H I, H I,) ipſaq; portio



Analemmatis animo concipiatur recta ad planum horologii, & meridiana linea H E, habeat proprium ſitum, ita vt ſit communis ſectio Meridiani, & plani horologij, punctumq; H, ad auſtrum, & E, ad boream vergat; & denique recta B C, plano horologij æquidiſtet, ita vt ſit communis ſectio Meridiani & Horizontis, cum D, vertex ſtyli ſit centrum mundi, vt propoſ. 2. præcedentis lib. oſtendimus. Vel potius loco portionis Analemmatis intelligatur duntaxat triangulum D H I, ea ratione, vt diximus, ſuperpoſitum eſſe horologio, ita vt D H, referat axem mundi, & D I, communem ſectionem Meridiani & Aequatoris, & tandem D G, ſtylus communem ſectionem Meridiani, ac Verticalis circuli per D, centrum mundi ducti. quod quidem triangulum D H I, vna cum ſtylo D G, in horologio deſcriptum eſt. His ita poſitis, occurret axis D H, plano horologij in H, & Aequatoris diameter D I, in I; Verticalis autem diameter D G, in G. Quoniam igitur tam planum Aequatoris, quàm planũ horologij Horizonti æquidiſtãs rectũ eſt ad Meridiani planũ, erit & cõ
19. vndec. munis ſectio Aequatoris, ac plani horologij ad idẽ planum Meridiani, ideoq; per defin. 3. lib. 11. Euclidis, & ad lineã meridianã H E, in plano Meridiani exiſtentẽ perpendicularis in puncto I, in quo Aequator per rectam D I, ductus lineæ meridianę in horologio occurrit, vt dictum eſt. Recta igitur F K, quæ in horologio per I, ad meridianam lineam H I, perpendicularis educta eſt, communis ſectio eſt Aequatoris, & plani horologij, nempe linea æquinoctialis: Circa quam ſi mo ueri intelligatur planum circuli ex centro E, deſcripti, donec cum mundi centro D, in triangulo D H I, (quod rectum eſſe diximus, vna cum tota portione Analemmatis, ad planum horologij, quamuis ſolum triangulum deſcriptum ſit in horologio, & in plano Meridiani exiſtere) coniungatur E, centrum circuli, propterea quòd rectæ D I, I E, ęquales ſunt ex conſtructione, & in illo motu circuli ex E, deſcripti recta I E, ſemper maneat in plano Meridiani, in quo exiſtit recta D I; erit ipſe circulus circa centrum mũdi D, ſeu Aequatoris deſcriptus, & in plano eiuſdẽ Aequatoris exiſtens, eum Aequatoris planum per rectas D I, I k, ducatur, quemadmodum & circulus dictus in tali poſitione per eaſdem eſt ductus; ita vt circulus hic, & Aequator in eodem exiſtant plano, idemq; habeant centrum, nimirum D, centrum mundi. Intelligatur quoque I E, protracta in vtramque partem in eadem poſitione, quippe quę ſimul cum circulo moueatur, tanquam communis ſectio Meridiani, & Aequatoris, cum tam Meridianus, quàm Aequator, in huiuſmodi poſitione per rectam D I, vel I E, (quæ eadem eſt in eo ſitu, quę D I) tranſeat. Quoniam verò ex ijs, quæ in commentarijs in ſpheram ad finem capitis 1. ſcripſimus, circuli in eodem plano, & circa idem centrum deſcripti ſecantur in partes ſimiles à lineis è centro egredientibus, ht vt rectę illę occultę per centrum E, quod iam cum puncto D, hoc eſt, cum centro mundi eſt coniunctum, ductę, quę quidem circumferentiam circuli ſecant in partes 24. æquales, occurruntq; rectæ F K, communi ſectioni Aequatoris, & plani horologii, in punctis I, A, B, &c. ſecent quoque, ſi producantur, circumfe-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cumferentiam Aequatoris, initio facto à Meridiano, in totidem partes æquales: Ac propterea, cũ circuli horarum à meridie, vel media nocte eundem Aequatorem diuidant in partes 24. æquales, initio quoque facto à Meridiano, vt patet ex propoſ. 9. ſuperioris lib. efficitur, vt eędem rectę occultę è centro E, egredientes ſint communes ſectiones Aequatoris, & circulorum horariorũ, qui horas à mer. vel med. noc. indicant; nempe N M, communis ſectio Aequatoris, & circuli horę 12. hoc eſt, Meridiani; O P, Aequatoris, & circuli horę primę à meridie, vel media nocte; Q R, Aequatoris, & circuli horę 2. à meridie vel media nocte; S T, Aequatoris, & circuli horę 3. à meridie, vel media nocte, &c. vt patet, ſi circulus ex E, deſcriptus in propria poſitione intelligatur. Vergent enim puncta O, Q, S, in hemiſphærio ſupero ad partes occidentales, ſeu pomeridianas, &c.

QVARE circuli horarij à meridie, vel media nocte ſecant in plano horologii rectam F K, in punctis I, A, B, &c. (quæ quidem puncta non variantur, etiamſi planum circuli circa E, deſcripti aliam poſitionem habeat, nempe in plano horologii, in quo ipſum deſcripſimus, exiſtat. Nam ſi planum huius circuli circumuertatur circa rectam F K, tanquam cardinem immobilem, ita vt recta I E, ſemper perpendicularis ſit ad F K, occurrent rectę N E, O E, Q E, &c. in eiſdem ſemper punctis æquinoctiali lineę F K, vt perſpicuum eſt) ac idcirco per hęc puncta incedent communes ſectiones illorum circulorum horariorum, & plani horologij, quæ quidem ſunt lineę horarię à meridie, vel media nocte: Atqui per corollar. propoſ. 21. præcedentis lib. eędem communes ſectiones, ſeu lineæ horarię, ſecant ſe mutuo in horologij centro H, in quo axis D H, plano horologij occurrit. Igitur rectę per puncta I, A, B, &c. æquinoctialis lineę F k, & per punctum H, ſeu centrum horologij, emiſſę ſunt lineę horarũ à meridie, vel media nocte, ita vt meridiana linea H I E, indicet horam 12. meridiei, & lineę ad ſiniſtram illius monſtrent horas à meridie; lineę verò ad dexteram horas à media nocte, vt in figura apparet, & in ſcholio ſequenti declarabimus.

SOLA linea horę 6. ducenda eſt per H, perpendicularis ad H I, vel æquidiſtans ipſi F k, qualis eſt C L. Cum enim, vt in ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. docuimus, in horologio horizontali parallelæ ſint linea æquinoctialis, & linea horę ſexrę à meridie, vel media nocte, perſpicuum eſt, rectam C L, lineam eſſe horę ſextę à meridie, vel media nocte, quandoquidem parallela eſt æquinoctiali lineę F K, tranſitq; per punctum H, vbi omnes horarię lineę à meridie, vel media nocte ſe interſecant. Horologium igitur Aſtronomicum horizontale conſtituimus, &c. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

ANDREAS Schonerus proponit aliam rationem horarum à meridie, vel media nocte deſcribendarum, quæ percommoda eſt pro illis horis delineandis, quæ æquinoctialem lineam in punctis valde remotis ſecant, quales ſunt horæ, quæ propinquæ ſunt horæ ſextæ à mer. vel med. noc. Ea autem eſt huiuſmodi. In æquinoctiali linea F k, ſumatur recta I a, æqualis rectæ I E, vel I D, & per a, ducatur ad æquinoctialem lineam perpendicularis a b, vel ipſi H I, parallela ſecans lineam horæ ſextæ C L, (quæ ſemper ex H, centro horologij ducitur perpendicularis ad H I, vel parallela lineæ æquinoctiali, vt oſtenſum eſt) in b. Sumpta deinde b d, æquali ipſi a b, ducatur per d, ad b d, perpendicularis e f, vel parallela ipſi H I. Poſtremo ex d, centro deſcripto circulo, eoq; in partes 24. diuiſo, initio facto à recta b d, ducantur ex d, centro per diuiſionum puncta lineæ occultæ. Hæ enim rectam a b, ſecabunt in punctis, per quæ ſi ex H, centro horologij rectæ emittantur, dabunt hæ, vt prius, horas à meridie, vel media nocte.

Alia deſcriptio horologii Aſtronomici horizontalis, commodiſſima pro horis delineãdis, quæ propinquæ ſunt horæ 6. à mer. vel med. noc.

IN horologio porrò quouis horizontali binæ lineæ quęcunque horariæ hinc inde à meridiana linea æquali temporis ſpatio remotæ auferunt ex linea æquinoctiali F K, lineas æquales, illas nimirum, quæ inter lineas horarias, & meridianam lineam interijciuntur. Vt lineæ H F, H K, quarum vtraque quinque horis à meridiana linea diſtat, auferunt lineas I F, I K, æquales. Cum enim anguli I E F, I E k, qui continentur ſub linea meridiana, & rectis occultis ex E, ad F, K, ductis, (licet enim E F, ducta non ſit, eam tamen ductam eſſe concipiendum eſt) æquales ſint, quòd in centro E, ab æqualibus arcubus circuli ex E, deſcripti ſubtendantur, & anguli ad I, recti, erunt duo anguli I E F, E I F, trianguli E I F, æquales duobus angulis I E K, E I K, trianguli E I K; ac propterea cum habeant latus I E, commune, erunt reliqua latera vnius æqualia reliquis lateribus alterius, nempe I F, ipſi I K, quod eſt propoſitũ. Eademq; eſt ratio de cęteris. Itaque ſpatia horaria ante meridiem æqualia ſunt ſpatijs horarijs poſt meridiem, ſingula ſingulis, in linea æquinoctiali horologij horizontalis.

Segmenta æquinoctialis lineæ in horologio horizontali inter lineam meridianam, & binas horas vtrinque à meridie æquali temporis ſpatio diſtãtes, ſunt æqualia.

27. tertij.

26. primi.

EX hoc ſequitur, arcus circuli cuiuſuis ex H, deſcripti in horologio horizontali interceptos inter lineam meridianam, & binas quaſcunque lineas horarias æquali ſpatio temporis à meridie diſtantes, quales ſunt v. g. arcus circuli ex H, deſcripti inter meridianam lineam H I, & lineas H F, H K, interiecti, æquales eſſe. Nam cum latera I H, I F, trianguli I H F, lateribus I H, I K, trianguli I H K, æqualia ſint, angulosq; comprehendant æquales, nempe rectos, erunt & anguli I H F, I H K, æquales, ac propterea in circulo ex H, deſcripto ab arcubus æqualibus ſubtendentur, & ſic de cęteris.

Arcus circuli ex H, centro horologij horizontalis deſcripti, inter meridianã lineam & binas horas vtrinque à meridie æquaIiter diſtantes interiecti ſunt æquales.

4. primi.

26. tertij.

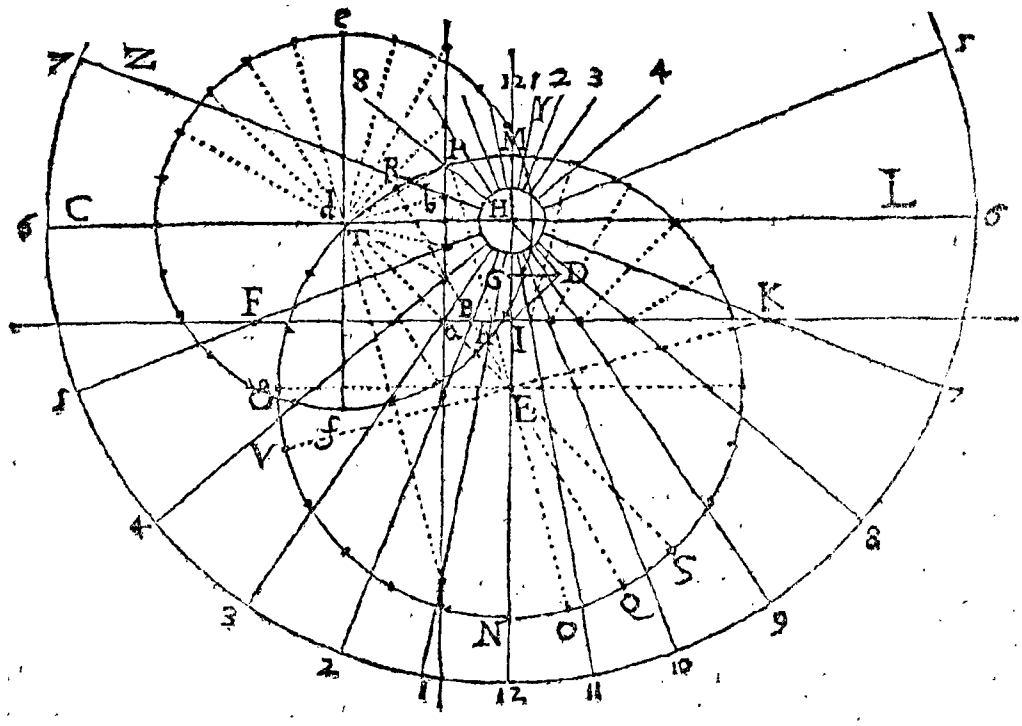
SEQVITVR rurſus, interualla inter centrum E, Aequatoris, & binas horas quaſcunque in æquinoctiali linea F K, æquali temporis interuallo à linea meridiana diſtantes, qualia ſunt interualla E F, E K, eſſe æqualia. Cum enim æqualia ſint latera I E, I F, trianguli I E F, lateribus I E, I K, trianguli

Interualla inter E, centrum Aequatoris & binas horas ve-

trinque à meridie æquali temporis ſpatio diſtantes in horologio horizontali, ſunt æqualia.

guli I E K, angulosq; contineant æquales, erunt & baſes E F, E K, æquales, & ſic de cæteris.

POSTREMO ſequitur, ſatis eſſe ad deſcriptionem horologij Aſtronomici horizontalis, ſi vnus quadrans circuli ex E, deſcripti, qualis eſt v.g. quadrans M g, in ſex partes æquales diſtribuatur. Nam du-



Satis eſt ad deſcriptionē horologij horizontalis Aſtronomici, ſi unus duntaxat quadrans circuli ex E, deſcripti ſecetur in 6 partes æquales.

ctis rectis occultis per puncta diuiſionum, & centrum E, ſecantibus rectam F I, in punctis, per quę horariæ lineæ ſunt ducendæ ex H; ſi hæc puncta ex I, transferantur ad alteram partem lineę æquinoctialis, verſus K, habebuntur alia puncta, per quæ horariæ lineę ducendæ ſunt: quandoquidem ſingula ſpatia horaria in recta I F, æqualia ſunt ſingulis ſpatijs horarijs in recta I K, vt demonſtratum eſt. Rurſus ductis lineis horarijs ex H, per puncta rectæ I F, vel I K, vt reliquę altera ex parte accuratius ducātur, tranſferenda erunt puncta circumferentiæ circuli ex H, deſcripti ex puncto, vbi linea meridiana, & dicta circumferentia ſe mutuo interſecant, in partem alteram eiuſdem circumferentię. Nam per hęc tranſire debent omnino horariæ lineę ex H, per puncta rectæ F K, eductę, cum arcus dicti circuli ex vna parte æquales ſint arcubus eiuſdem ex altera parte, vt oſtenſum eſt.

Quomodo horologiū horizōtale una cū axe mundi colloca-dum ſit, vt horas monſtret à mer. vel med. noc.

QVOD ſi axis H D, in triangulo D H I, ad planum horologij recto, intelligatur eſſe filum extentum, vel etiam ferrum aliquod tenue, faciens in H, cum linea meridiana angulum æqualē angulo D H I, & cum recta C L, angulos rectos, vel certè ipſum triangulum D H I, conſtruatur ex materia aliqua ſolida, ſtatuaturq; rectum ad planum horologij, indicabit vmbra axis D I, ſingulas horas à meridie, vel media nocte, ſi horologium in plano, quòd Horizonti æquidiſtet, ita ſtatuatur, vt recta H I, lineam meridianam (cuius inuentionem in plano, quod æquidiſtet Horizonti, tradidimus & in commentarijs in ſphæram, cum de Meridiano circulo ageremus, & in ſcholio propoſ. 23. ſuperioris lib.) referat, punctumq; H, ad auſtrum, atque I, ad boream vergat. Cum enim omnes circuli horarum à meridie, vel media nocte ducantur per axem mundi, fit vt radius Solis in quocunque illorum exiſtentis non recedat ab axe, & communi ſectione illius, ac plani horologij, cum & axis, & communis hęc ſectio, nempe linea eius horaria, in eodem circulo horario exiſtant. Quare vmbra axis in lineam horariam illius circuli proijcietur, & ſic de cęteris. Hinc fit, vt & vmbra verticis D, ſtyli D G, recti ad planum horologij in puncto G, hoc eſt, vmbra centri mundi (eſt enim vertex ſtyli idem, quod centrum mundi, per propoſ. 2. libri ſuperioris) in eaſdem lineas horarias proijciatur, quia & vertex D, in axe exiſtit, cuius quidem omnium punctorum vmbrę in lineas horarias cadunt, vt dictum eſt: quod etiam propoſ. 11. præcedentis lib. demonſtrauimus. Itaque vſus horologij Aſtronomici eſt, vt ex vmbra ſtyli in eius lineas horarias cadente intelligamus, quot horę tranſactæ ſint à meridie, vel media nocte proxima, & quot ſuperſint ad ſequentem meridiem, vel mediam noctem. Matutino enim tempore, ſi vmbra cadat v.g. in lineam horæ 7. pro comperto habebimus, elapſas eſſe ſeptem horas à med. not. & ſupereſſe quinque vſque ad proximum meridiem, &c.

Si ſtylus D G, in G, rectus ſit ad planum horologij, indicabit umbra ſolius uerticis D, horas à mer. uel med. noc.

Vſus horologij Aſtronomici.

IAM verò ſi & dimidiatas horas, & earum quartas partes, immo & octauas, vel quaſuis alias in horologio deſcribere placuerit, diuidendę erunt ſingulæ partes circuli ex E, deſcripti in dictas partes, vt in duas, quatuor, octo, &c. reliqua autem peragenda, vt prius. Quod etiam, in alijs horologijs, quę ſequuntur, obſeruandum erit.

Qua ratione dimidiatæ horæ, & earum quartæ partes, vel quæcunque aliæ in horologio deſcribantur.

HIC autem, & in ſequentibus omnibus, magnopere obſeruandum eſt, lineam quamcunque in horologio,

gio, quę æquinoctialem lineam ſecat, eum ſemicirculũ cœleſtem referre, cuius communis ſectio facta in circulo, quem ex E, centro Æquatoris, atque in eius plano deſcripſimus, (ſi nimirum eius centrum E, cum centro mundi D, coniungatur) per centrum E, tranſit, antequam æquinoctiali lineę in horologio occurrat: nimirum rectam H A, eſſe horam primam à meridie, hoc eſt, referre ſemicirculum illum cœleſtem, in quo Sol hora prima à meridie exiſtit; quia in A, cadit O E, per centrum E, ducta, quæ quidẽ O E, communis ſectio eſt ſemicirculi horæ 1. à meridie per punctum O, ducti, tranſitq́; per centrũ E, priuſquam æquinoctialem lineam ſecat in A; vt conſtat, ſi circulus ex E, deſcriptus concipiatur eſſe in plano Æquatoris, centrumq́; E, cum centro mundi D, coniunctum. Cauſa huius rei eſt, quia Sol proijcit radium ſuum prius ad centrum mundi, ſeu verticem ſtyli, antequam vmbra ſtyli in horologij planum cadat, vt perſpicuum eſt. Hac ratione erit quoque recta H K, hora 7. à media nocte, hoc eſt, illum ſemicirculum cœleſtem repræſentabit, in quo Sol exiſtit hora 7. à med. noc. quia in K, cadit V E, per centrum E, ducta, quæ quidem V E, communis ſectio eſt ſemicirculi horæ 7. à media nocte, per punctum V, ducti, tranſitq́; per centrum E, antequam lineam æquinoctialem ſecat in K, vt perſpicuum eſt; atque ita de cęteris.

Quem ſemicirculum cęleſtem quælibet linea in horologio repræſentet.

NON eſt etiam omittendum, lineam cuiuſcunque horę à meridie vltra centrum horologij productam monſtrare eiuſdem numeri horam à media nocte, & contra. Quod ita demonſtrabimus. Sumatur exempli gratia, circulus horæ quintæ à mer. & med. nocte faciens in horologio lineam eiuſdem horæ per centrũ H, ductam. Quoniam igitur, ſi Sol in polo arctico poneretur, vmbra ſtyli caderet in punctum H, cum radius Solis tunc idem eſſet, qui axis mundi, qui quidem per verticem ſtyli ductus in puncto H, occurrit plano horologij, efficitur, vt Sole exiſtente in ſemicirculo dicti circuli, qui occidentalior eſt, quàm Meridianus, vmbra ſtyli cadat in partem oppoſitam, nempe in eam partem lineæ horę quintæ, quæ orientalior eſt in horologio, quàm linea meridiana; exiſtente autem Sole in eiuſdem circuli altero ſemicirculo, qui orientalior eſt Meridiano, vmbra ſtyli in partem eiuſdem lineę horę quintæ, quæ occidentalior eſt, quàm linea meridiana, cadat. Semper enim vmbra in dictam lineam cadit, dum Sol in dicto circulo exiſtit, vt propoſ. 11. ſuperioris lib. oſtendimus. Cum ergo ſemicirculus occidentalis pertineat ad horam quintam pomeridianam, & orientalis ad quintam poſt mediam noctem, indicabit orientalis portio illius lineæ, quæ nimirum ex centro H, tendit ad partem orientalem horologij, (Diuidit porrò linea meridiana horologium totum in partem orientalem, & occidentalem, quemadmodum & Meridianus totam ſphęram cœleſtem in hemiſphærium orientale, & occidentale partitur) horam quintam à meridie, reliqua autem portio eiuſdem lineæ in partem occidentalem vergens, horam quintam à media nocte. Eademq́; ratio eſt de cęteris lineis, in alijs etiam horologijs, quæ non ſunt horizontalia.

Linea cuiuſuis horę à meridie vltra centrum horologij producta indicat eiuſdem numeri horã à med. noc. & contra.

IDEM hac etiam ratione oſtendemus, & breuius. Quoniam vmbra ſtyli ante meridiem cadit in partem occidentalem horologij, poſt meridiem verò in orientalem, cum in contrariam ſemper partem Solis proijciatur, pertinebunt omnes lineæ horariæ in parte occidentali (quam quidem linea meridiana ab orientali dirimit in omni horologio) in centro H, terminatæ, ad horas antemeridianas, ſiue poſt mediam noctem, reliquæ verò in orientali parte ad pomeridianas. Cum ergo horariæ lineæ in parte orientali horologij productæ vltra centrum exhibeant lineas earundem horarum in parte occidentali, & econtrario, perſpicuum eſt, quod proponitur.

HINC colligitur quemcunque circulum maximum per polos mundi tranſeuntem facere in horologio ſectionem, lineam rectam, cuius vna portio in centro terminata pertinet ad vnum ſemicirculum, & altera ad alterum. Hoc enim demonſtratum eſt in circulis horarum à meridie & media nocte. Idemq́; verum eſt de circulis Meridianis, de quibus agemus propoſ. 6. huius libri. Item de Verticalibus circulis, de quibus propoſ. 4. huius lib. diſputabimus, dummodo loco poli mundi accipiamus verticem capitis, ſeu Zenith, hoc eſt, polum Horizontis, & in horologio loco centri horologij ſumamus punctũ verticale, in quod cadit axis Horizontis, cuiuſmodi eſt in horizontali horologio, quod deſcripſimus, punctum G.

Quilibet circulus maximus p polos mũdi ductus facit in horologio rectam lineã, cuius una portio in centro terminata pertinet ad vnũ ſemicirculũ, & altera ad alterũ.

EX his perfacile iudicare poterimus, quęnam lineæ horariæ ad horas à meridie pertineant, & quæ ad horas à media nocte. Quoniam enim, ſi circulus ex E, deſcriptus in proprio ſitu collocetur, punctum N, Meridianum ſecat ſupra Horizontem, pertinebit illud ad horam 12. meridiei, ita vt recta N E, ſit communis ſectio Meridiani, ſeu circuli horæ 12. à meridie. Cum ergo N E, per centrum E, tranſeat, atque æquinoctialem lineam ſecet in I, indicabit recta H I E, horam 12. meridiei, & reliqua eius portio vltra centrum horologij H, horam 12. mediæ noctis. Eadem ratione pertinebunt rectę H A, H B, & cæterę in parte orientali horologij poſitæ, ad horas poſt meridiem: quia referunt ſemicirculos horarios ſectionum O E, Q E, &c. qui quidem horas à meridie indicant in circulo ex E, deſcripto. Denique lineę in parte occidentali horologij poſitæ, id eſt, ad dextram lineæ ipſius meridianæ, horas à media nocte ſignificabunt: quoniam referunt ſemicirculos horarios, quorum ſectiones in circulo ex E, deſcripto recedunt à recta N E, verſus orientalem plagam, monſtrantq́; horas ante meridiem, vel à media nocte.

Qua ratione iudicandum ſit, quæ lineæ horariæ pertineant ad horas à mer. & quæ ad horas à med. noc. in horologio deſcripto.

HOC ſi attentè conſideretur, cognoſcemus facillimè etiam in omnibus alijs horologijs, de quibus in ſequentibus agemus, quęnam horæ ſint à meridie numerandæ, & quæ à media nocte.

Quomodo iudicandum ſit in omni horologio, quæ lineæ horariæ ad horas à mer. & quę ad horas à med. noc. pertineant.

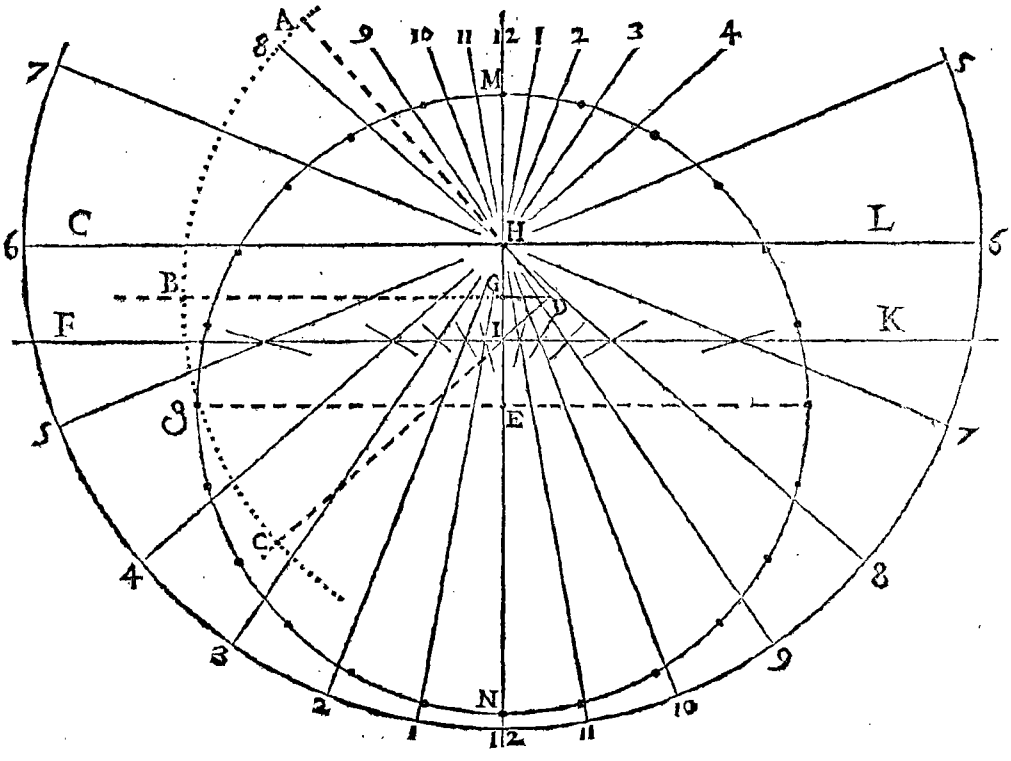
MONENDVS quoque lector eſt, nos hactenus horologium horizontale conſtruxiſſe in plana quacunque ſuperficie, vt illud poſtea in proprio ſitu collocetur, vel in planum aliquod ſtabile, quod Horizonti ſit parallelum, transferatur, ita vt recta H E, ſit linea meridiana, & punctum H, ad auſtrum, punctum verò E, ad boream vergat, velut in hoc ſcholio tradidimus. Quòd ſi planum aliquod ſtabile, quod Horizonti

Qua ratione in plano ſtabili, qd Horizonti æquidiſtet, horologium deſcribendum ſit.

zonti æquidiſtat, nobis offeratur, vt in eo horologium depingamus, efficiemus illud hac arte. Inuenta in plano linea meridiana H E, ſecabimus eam ad angulos rectos in I, per rectam F K, quæ linea æquinoctialis erit. Deinde ex I, verſus auſtrum vſque ad H, transferemus ex portione Analemmatis rectam I H, & rectam I E, verſus boream accipiemus æqualem rectæ I E, ex portione eadem Analemmatis. Poſtremo ex E, deſcripto circulo, eoq; diuiſo in 24. partes æquales, reliqua abſoluemus, vt prius.

Deſcriptio eiuſdem horologii ad datam ſtyli longitudinem, cuius etiam locus datus ſit, ſine portione Analemmatis ſecundum conſtructa.

SED ſi idem horologium deſcribere velimus in dato plano, ſine portione Analemmatis ſecundum conſtructa, ad quamcunque ſtyli longitudinem, cuius etiam locus datus ſit, efficiemus id hac ratione. Sit longitudo ſtyli data D G, eiusq; locus in plano horologij ſit punctum G. Si igitur planum horologii fuerit quodcunque, vt horologium in eo deſcriptum in proprio deinde ſitu collocetur, vel in planum ſtabile, quod Horizonti ſit parallelum, transferatur, vt proxime diximus, ducemus per G, locum ſtyli lineam rectam vtcunque M N, pro linea meridiana: Si autem planum horologij ſtabile proponatur, Horizontiq; paral-



lelum, reperiemus, per ea, quæ in ſcholio propoſ. 23. ſuperioris lib. ſcripſimus, vel alibi, lineam meridianã in propoſito plano, cui (ſi forte non tranſit per G, locum ſtyli) per G, locũ ſtyli parallelam ducemus M N, pro linea meridiana. Ad hanc deinde meridianam lineam M N, excitabimus in G, perpendicularem B G D, abſcindemusq; G D, dato ſtylo æqualem. Ex centro autem D, arcum circuli deſcribemus A B C, in quo à recta D G B, verſus partes auſtrales, quæ nunc ponantur vergere verſus M, numerabimus complementum altitudinis poli B A, & verſus boreales partes, hoc eſt, verſus N, ipſam altitudinem poli B C; ductiſq; rectis D A, D C, ſecabimus lineam meridianam in punctis H, & I. Poſt hæc per I, excitabimus ad meridianam lineam perpendicularem F K, pro linea æquinoctiali. Poſtremo ſumpta recta I E, æquali ipſi I D, deſcribemus ex E, circulum cuiuſcunque magnitudinis, quo diuiſo in partes 24. æquales, initio facto à linea meridiana, reliqua perficiemus, vt ante docuimus in hac propoſ.

Demonſtratio huius deſcriptionis.

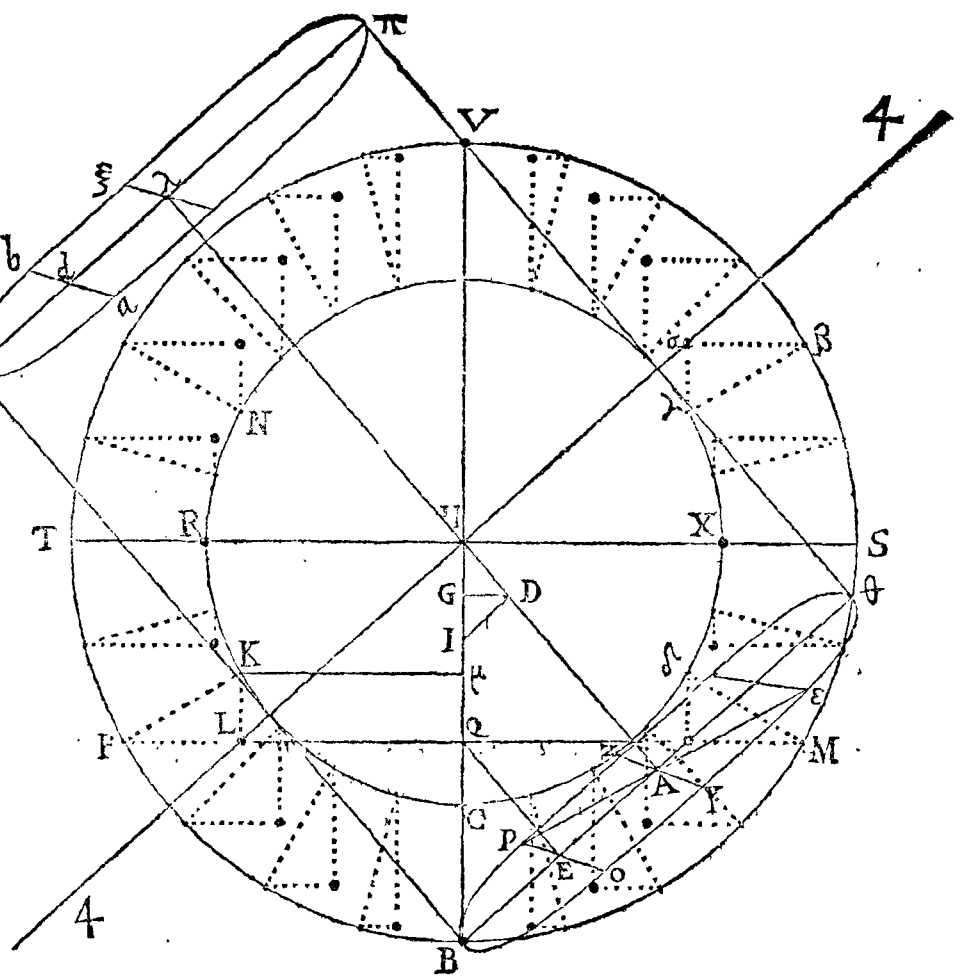
DEMONSTRATIO huius deſcriptionis facilis eſt. Si enim linea meridiana M N, proprium habeat ſitum, ita vt M, ad auſtrum, & N, in boream vergat, triangulumq; H D I, rectum ſtatuatur ad planum horologij, ita vt in plano Meridiani circuli ſitum habeat; quoniam angulus H D G, per conſtructionem, æqualis eſt complemento altitudinis poli, erit reliquus D H G, altitudini poli æqualis. Rurſus quia, per conſtructionem I D G, eſt angulus altitudinis poli, erit reliquus D I G, complemento altitudinis poli æqualis. Sumpto igitur D, vertice ſtyli pro centro mundi, erit D H, faciens cum linea meridiana in H, angulum altitudinis poli, axis mundi occurrens plano horologij in H, centro horologij. Recta autem D I, conſtituens cum eadem linea meridiana in I, angulum complementi altitudinis poli, erit communis ſectio Meridiani atque Æquatoris, cum eiuſmodi ſectio in ſphæra cum meridiana linea horizontali efficiat ſemper angulum complemento altitudinis poli æqualem; cum axe vero angulum rectum, cuiuſmodi eſt angulus H D I, conflatus ex angulo altitudinis poli, & angulo complementi eiuſdem altitudinis poli. Occurrit igitur Æquator plano horologij in puncto I, ac proinde, vt ſupra demonſtratum eſt, erit recta F K, linea æquinoctialis. Recta autem D G, erit communis ſectio Meridiani ac Verticalis. Reliqua omnia demonſtrabuntur, vt prius.

QVO-

QVONIAM verò in omnibus modis, quibus hactenus horizontale horologium descripsimus, hoc incommodi accidit, vt vix lineæ illæ horariæ, quæ proximæ sunt lineæ horæ 6. à mer. vel med. noc. duci possint, propterea quòd lineam æquinoctialem in remotissimis punctis intersecant, monstrabo aliam viam, & nouam illam quidem à nemine antea (quod sciam) tentatam, qua horarias lineas omnes ducere possimus per puncta cuiusdam ellipsis in plano horologij descriptæ, etiamsi nulla puncta in æquinoctiali linea habea mus: quæ quidem via omnino necessaria est ad horologia declinantia à Verticali, siue simul ad Horizontem inclinata sint, siue non, recte delineanda: quoniam in his linearũ horariarũ nonnullæ æquidistantes ferè sunt interdũ lineæ æquinoctiali, vt suo loco manifestum erit. Quamuis enim hoc idem alia ratione præstiterit Andreas Schonerus, vt supra diximus, nullam tamen eius descriptionis demonstrationem nec ipse, nec vllus alius confecit. Via autem à nobis inuenta eiusmodi est.

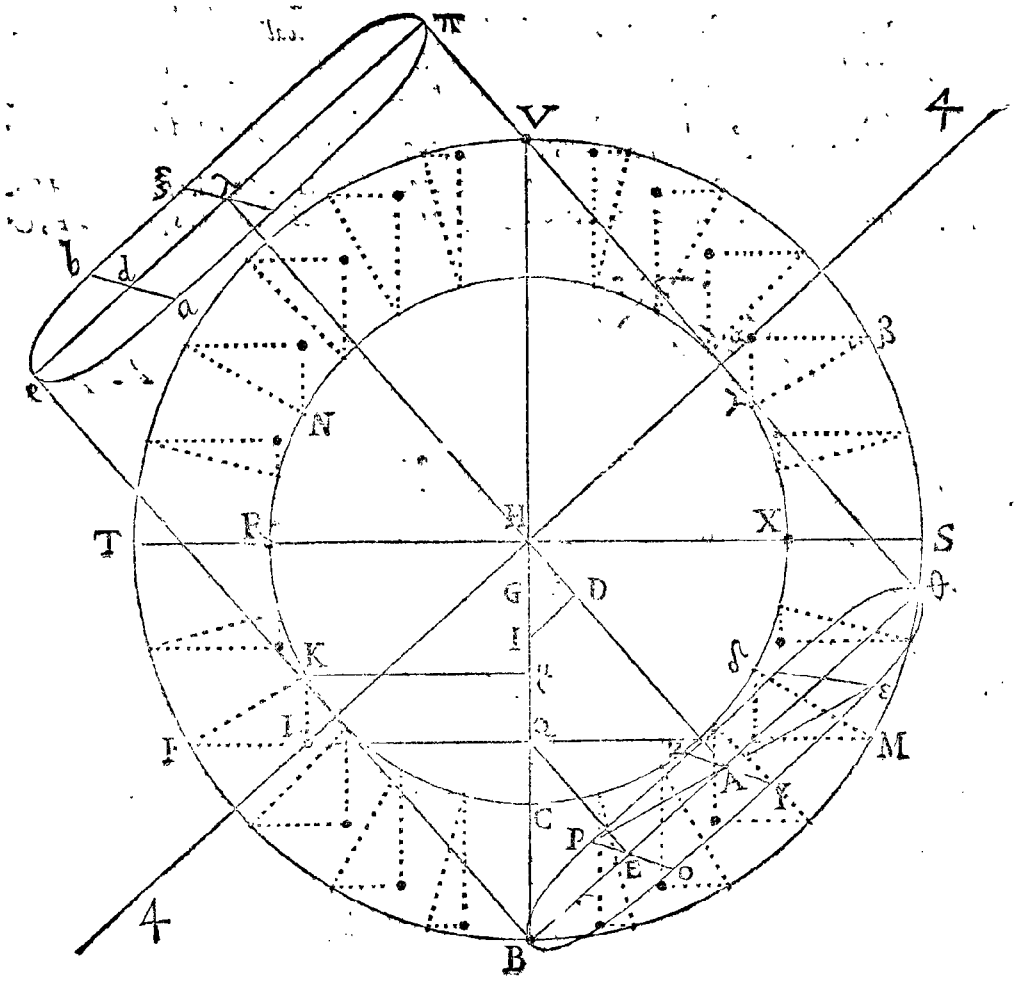
Alia descriptio horologij horizontalis Astronomici noua & pulcherrima beneficio Ellipsis, sine punctis in linea æquinoctiali inuenus.

DATO stylo G D, eiusq; loco in G, ducatur per G, linea meridiana H I. Constituto rursus ad stylum G D, qui perpendicularis sit ad meridianam lineam, angulo complementi altitudinis poli G D H, &



angulo altitudinis poli G D I, ita vt H D, sit axis mundi, & H, centrum horologij, punctum autem I, illud, per quod linea æquinoctialis ducenda est ad H I, perpendicularis, veluti in præcedenti descriptione demonstrauimus; sumemus in axe H D, producto quodcunque punctum A, & ab eo ad H A, perpendicularem educemus A B, vt sit A B, noua quædam communis sectio Meridiani & Æquatoris. Quo autem remotius sumptum fuerit punctũ A, eò accuratius horologium describetur: Vnde si stylus datus tantus fuerit, vt recta H I, notabilem habeat longitudinem, contenti erimus punctis D, & I. Sed quoniam in exemplo præcedentis descriptionis recta H I, est nimis breuis, accepimus propterea alia puncta remotiora A, & B. Deinde abscissa recta H C, ipsi A B, æquali, describantur ex centro H, ad interualla H B, H C, (quorum illud est inter centrum horologij, & punctum B, per quod æquinoctialis linea in linea meridiana ducitur, hoc vero æquale est communi sectioni A B, Meridiani, & Æquatoris inter meridianam lineã, & axem) duo circuli, qui (ducta prius diametro S T, ad meridianam lineam H B, perpendiculari) in 24. partes æquales secentur, initio facto à meridiana linea H B, vel à diametro S T. Satis autem est, si exterior diuidatur. Nam rectæ ex punctis diuisionum ad centrum H, ductæ secabunt interiorem quoque in 24. partes æquales, vt ad finem commentariorum in sphæram demonstrauimus. Post hæc sumantur duo puncta diuisionum respondentia, qualia sunt v. g. F, & K: Sunt enim in eadem recta F k, ex F, ad centrum

trum H, ducta, & vtrumque in suo circulo quatuor horis abest à linea meridiana) & per F, punctum exterioris circuli ducatur diametro S T, quæ meridianam lineam ad rectos angulos secat, parallela occulta F E; quod facile fiet, si recta occulta ducatur ex F, ad punctum M, quod tanto interuallo absit à puncto



S, quanto punctum F, à puncto T, abest. Rectæ enim F M, T S, parallelę erunt, ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. ob æqualitatem arcuum F T, M S: Item per K, punctum circuli interioris agatur meridianæ lineę H B, parallela occulta K L; quod facile etiã fiet, si recta occulta ducatur ex K, ad punctum N, quod tanto spatio distet à puncto R, quanto abest ab eodem punctum K: Secet autem recta K L, rectam F L, in L. Quod si idem fiat cum reliquis binis punctis diuisionum respondentibus, vt in figura apparet, inuenta erunt puncta ellipsis, cuius maior diameter est B V, & minor R X, centrum autem H, vt ex coroll. propos. 26. superioris lib. perspicuum est. Dico rectas ex H, per hæc puncta ellipsis inuenta ductas, esse lineas horarias, ita vt quælibet eam horam referat, quam puncta diuisionum respondentia in circulis referunt. Vt quoniam punctum F, refert quartam horam post meridiem, idcirco recta H L, ducta dabit horam quartam à meridie, & sic de cæteris. Atque hac ratione commodissime horas ducemus, quia semper terna puncta pro singulis horis habemus, quorum duo sunt opposita in ellipsi, qualia sunt L, & α, tertium autem est ipsum centrum H. Inuenietur autem punctum oppositum α, in ellipsi hoc modo. Sumantur arcus S β, X γ, oppositi arcubus T F, R K, æquales, ducanturq; rectæ β α, γ α, diametris S T, B V, parallelæ secantes sese in α. Punctum enim α, oppositum erit puncto L. Iam vero si dimidiatas horas, & quadrantes earundem describere lubeat, diuidendæ erunt singulæ partes circulorum bifariam, & in quatuor partes, &c. Hanc descriptionem, quæ omnium elegantissima est, hoc modo demonstrabimus.

Demonstratio huius descriptionis.

INTELLIGATUR triangulum A B H, circa rectam B H, moueri, donec rectum sit ad planum horologij, & cum plano Meridiani circuli coniunctum; & ex A, quod centrum mundi refert, ad interuallum A B, concipiatur descriptus circulus ϑ Υ B Z, Æquatori concentricus, & in plano Æquatoris, qui propterea, vt Æquator, in 24. partes æquales à communibus sectionibus circulorum horarioru & Æquatoris diuidetur. Distent quoque puncta O, P, quatuor horis à puncto B, meridiei, quemadmodum & puncta F, K, M, d, quatuor horis distant ab eodem puncto B, meridiei. Quamuis enim punctum P, in Æquatore pertineat ad horam 4. à med. noc. (vt constat, si circulus ϑ Υ B Z, in proprio situ ponatur, ita vt semicirculus ϑ Υ B, sit occidentalis, & B Z ϑ, orietalis) tamen quia A, ponitur centrum mundi,

di, necesse est, vt Sol existens in ε, hora 4. à mer. proijciat radium per centrum A, & punctũ P, vsq; ad planũ horologij, atq; adeo sectio, quã facit semicirculus horarius per P, ductus in plano horologij, indicet horã 4. à mer. vt perspicuum est ex ijs, quę supra in hoc scholio scripsimus. Vnde non immerito punctum P, pro hora 4. à mer. sumi potest, quandoquidem semicirculus horarius per ipsum ductus facit in horologio lineam horæ 4. à mer. Eodem modo sumi poterit punctum O, pro hora 8. à med. noc. quamuis reuera in Æquatore indicet horam 8. à mer. Intelligatur iam Cylindrus, cuius bases sint circulus θ Υ B Z, & alter a e b π, ei æqualis, & oppositus, axis autem idem, qui axis mundi A H λ. Et quoniam omnes circuli horarij à mer. vel med. noc. per axem mundi, siue Cylindri ducuntur, facient eorum plana in cylindro parallelogrãma, ita vt duo latera cuiusq; sint diametri basium cylindri, reliqua vero duo in superficie cylindri describantur, vt à Sereno demonstratur lib. 1. de sectione cylindri, propos. 2. Vt v.g. circulus horæ 4. à mer. vel med. noc. ductus per puncta ε, P, in circulo θ Υ B Z, faciet parallelogrammum, cuius vnum latus est ε P, diameter basis cylindri, duo vero ducuntur ex punctis ε, P, in superficie cylindri, & ita de reliquis. Dico latera hæc in superficie cylindri descripta cadere in puncta ellipsis in plano horologij descripta, nempe latera ex punctis Z, Υ, circuli horæ 6. à mer. uel med. noc. ducta cadere in puncta R, X, & latus ex puncto θ, Meridiani circuli ductum cadere in punctum V, & latera ex punctis ε, P, ducta cadere in puncta α, L, & sic de cæteris. Ducatur enim per Υ Z, diametrum, quæ diametrum θ B, ad angulos rectos secet, & per axem A H, circulus horæ 6. occurrens plano horologij in H. Et quoniam tam planum horologij, quàm planum huius circuli horę 6. rectum est ad Meridianum, erit quoque eorum communis sectio, nempe linea horæ 6. ad eundem recta, ac idcirco ad meridianam lineam H B, in Meridiano existentẽ, per defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis in puncto H. Diameter igitur S T, quam ad meridianam lineam H B, duximus perpendicularem, communis sectio est plani horologij & circuli horæ 6. hoc est, linea horæ 6. à mer. vel med. noc. Ac propterea latera parallelogrammi, quod circulus horæ 6. in cylindro facit, ducta ex punctis Z, Υ, cadent in rectam S T; quandoquidem & linea horæ 6. & latera hæc in plano circuli horę 6. existunt. Quoniam vero recta S T, ad Meridianum ostensa perpendicularis, perpendicularis quoque est, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad axem A H, in Meridiano existentem; Est autem & diameter Z Υ, ad eundem axem perpendicularis, (Cum enim & circulus horæ 6. & Æquator rectus sit ad Meridianum, erit quoque eorum communis sectio Z Υ, ad eundem rectam, ac proinde ad axem in Meridiano existentem, per defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis) erunt rectæ S T, Z Υ, in eodem plano circuli horę 6. existentes, cum ad axem sint perpendiculares, inter se parallelæ. Quocirca parallelogrammum erit quadrilaterum, cuius latera sunt axis A H, semidiameter A Z, latus cylindri ex Z, ductum, & portio rectæ H T, inter H, & dictum latus ex Z, ductum. Est enim & latus cylindri ex Z, ductum, axi A H, parallelum, quòd illud latus & axis, si producãtur, coniungant semidiametros æquales A Z, λ ξ, basium cylindri æqualium, quæ quidem semidiametri æquidistantes sunt, vtpote sectiones basium æquidistantium factæ à plano circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. Quare recta A Z, æqualis erit lateri oppositio in dicto parallelogrammo, hoc est, portioni rectæ H T, inter H, & latus cylindri ex Z, ductum. Est autem H R, semidiameter circuli C R X, semidiametro A Z, circuli θ Υ B Z, æqualis: posita enim est H C, æqualis semidiametro A B, vel A Z. Igitur latus cylindri ex Z, ductum cadit in punctum R. Eodemq; pacto latus ex Υ, ductum in punctum X, cadet.

19. vndec. 20. 19. vndec. 28. primi. 33. primi. 16. vndec.

RVRSVS, quia latus cylindri ex θ, ductum cadit in lineam meridianam, cum existat in Meridiano, parallelumq; est axi A H; quod demonstrabitur ea ratione, qua paulo ante ostendimus, latus ex Z, ductum eidem axi esse parallelum, quia nimirum latus illud ex θ, ductum, & axis coniungunt semidiametros A θ, λ π, æquales & æquidistantes; erit vt B A, ad A θ, ita B H, ad portionem meridianæ lineæ inter H, & latus ex θ, ductum: Est autem recta B A, rectæ A θ, æqualis. Igitur & B H, portioni dictæ meridianæ lineæ æqualis erit; ac propterea, cum H V, ipsi B H, sit æqualis, cadet latus cylindri ex θ, ductum in punctum V.

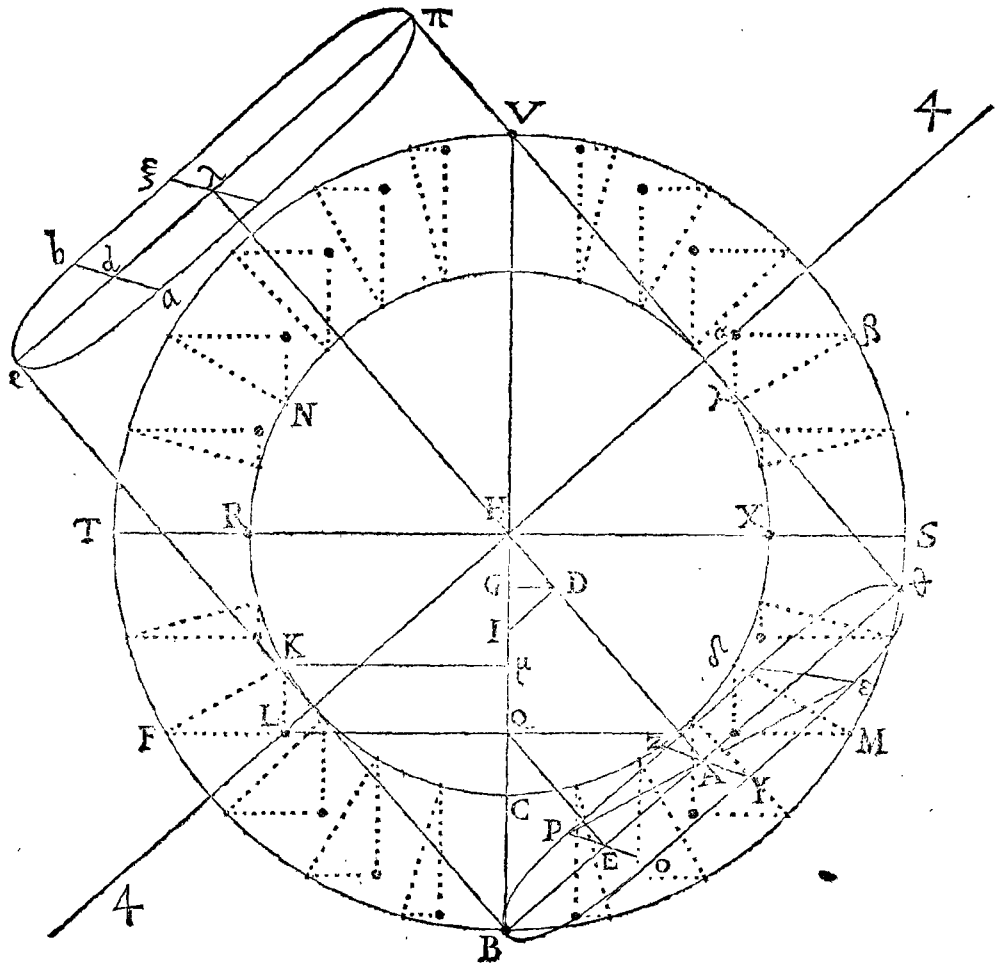
40. 33. primi. 2. sexti.

POSTREMO, quoniam iuncta recta O P, parallela est rectæ Υ Z, ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. Nam arcus Υ O, Z P, æquales sunt, quòd vtrumque punctum O, P, quatuor horis distare ponatur à puncto B, atque adeo duabus horis à punctis Υ, Z; si per P O, concipiatur duci planum æquidistans parallelogrammo per Z Υ, & axem ducto, faciet hoc planum in cylindro parallelogrammum, per propos. 3. lib. 1. Sereni de sectione cylindri, cuius duo latera sunt recta O P, & alia recta a b, in opposita basi ei respondens, reliqua autẽ duo in superficie cylindri ex punctis O, P, ducta, quorum illud, quod ex P, demittitur, est etiam latus parallelogrammi per ε P, ducti, adeo vt per ipsum ducatur circulus horæ 4. Nam ex vno puncto P, vnum tantum latus cylindri duci potest, vt facile probari potest ex propos. 8. lib. 1. Sereni de sectione cylindri. Nam recta quæcunque ducta ex puncto P, ad aliud punctum, quod in latere cylindri non sit, cadit, per dictam propos. intra cylindrum. Huius ergo parallelogrammi per O P, ducti, & Meridiani cõmunis sectio sit recta E Q, quæ axi A H, parallela erit, propterea quòd E Q, A H, sectiones sunt planorum parallelorum, nempe illorum parallelogrammorum, quæ per E Q, A H, ducuntur, factę à Meridiano. Quocirca erit vt semidiameter B H, ad B A, semidiametrum, ita B Q, ad B E; ac proinde arcus circulorum θ Υ B Z, B T V S, respondentes sinubus versis B Q, B E, similes erunt, ex lemmate propos. 1. superioris lib. Est autem arcus B F, similis arcui B P, quòd vterq; quatuor horas complectatur; estq; B E, sinus versus arcus B P. Igitur B Q, sinus quoque versus erit arcus B F; ac propte-

50 16. vndec. 4. sexti.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rea ducta recta Q F, sinus rectus erit eiusdem arcus B F, (Sinus enim versus cuiusuis arcus terminatur in sinu recto eiusdem arcus, vt constat ex tractatione sinuum) & ad meridianam lineam B H, perpendi-
29. primi. cularis. Est autem recta F L M, ad eandem meridianam lineam perpendicularis; propterea quòd, ex



scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. parallela est ipsi S T, ob æquales arcus F T, M S. Igitur recta F L M, per punctum Q, transit. Quoniam vero & planum horologij, & planum parallelogrammi per O P, E Q,
19. vndec. ducti rectum est ad Meridianum, erit quoque communis eorum sectio ad eundem recta in Q, ac propterea, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam B Q, in Meridiano existentem perpendicularis in puncto Q. Recta igitur F Q, perpendicularis ad B Q, communis sectio erit horologij & parallelogrammi per O P, E Q, ducti: ac proinde latus eiusdem parallelogrammi ex P, ductum in rectam Q F, cadet; quandoquidem recta F Q, & latus dictum in plano illius parallelogrammi existunt. Et quoniam E P, E Q,
10. vndec. rectis A Z, A H, parallelæ sunt ostensę, erit angulus P E Q, angulo Z A H, æqualis: Est autem angulus Z A H, rectus: ostendimus enim supra Z Y, perpendicularẽ esse ad axem. Igitur & angulus P E Q, rectus est. At recta F Q, perpendicularis ostensa ad Meridianum, perpendicularis quoque est, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam E Q, in Meridiano existentem. Igitur rectę Q F, E P, in eodem plano paral-
28. primi. lelogrammi per O P, E Q, ducti existentes, cum ad rectam E Q, sint perpendiculares, parallelę inter se erunt. Parallelogrammum ergo erit quadrilaterum, cuius latera sunt E Q, E P, latus cylindri ductum ex P, & portio rectę Q F, inter Q, & dictũ latus ex P, ductum. Est enim & latus ex P, ductum
33. primi. rectę E Q, parallelum, quòd illud latus, & recta E Q, si producantur, coniungant rectas æquales in basibus cylindri æqualibus, nempe rectam E P, & aliam rectam d b, in opposita basi ei respondentem, quę videlicet sinus rectus est arcus b e, quatuor horarum, quemadmodum & E P, sinus rectus est arcus B P,
16. vndec. quatuor horarum; quę quidem rectæ æquidistantes sunt, cum sint sectiones basium æquidistantium factę
34. primi. à parallelogrammo per O P, E Q, ducto. Quapropter recta E P, æqualis erit opposito lateri prædicti parallelogrammi, hoc est, segmento rectę Q F, inter Q, & latus cylindri ex P, ductum. Est autem E P, sinus rectus arcus B P, quatuor horarum æqualis sinui recto k μ, (qui ex K, ducitur perpendicularis ad B H) arcus C K, quatuor quoque horarum, quòd circuli θ Y B Z, C R X, æquales sint, ex constructione. Igitur & portio rectæ Q F, intercepta inter Q, & latus cylindri ex P, ductum æqualis erit sinui recto
34. primi. K μ. Cum ergo Q L, ipsi K μ, sit æqualis, ob parallelogrammum L μ, transibit omnino latus cylindri ex P, de-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

P, demiſſum per punctum L. Quamobrem, cum per hoc latus cylindri ducatur circulus horæ 4. à mer. vel med. noc. vt ſupra diximus, occurret latus parallelogrammi facti à circulo horæ 4. ex P, demiſſum plano horologij in puncto L. Eademq; ratione alterum latus eiuſdem parallelogrammi ex, demiſſum plano horologij occurret in puncto α. Ac propterea circulus ipſe horæ 4. planum horologij ſecabit in punctis L, α. Cum ergo tranſeat quoque per centrum H, dabit recta α H L, horam 4. à mer. vel med. noc. Eadem ratione demonſtrabimus reliqua latera cylindri à circulis horarijs facta cadere in reliqua puncta Ellipſis deſcriptæ in plano horologij, &c.

QVAMVIS autem ſatis ſit ad deſcriptionem horologij, ſi dimidiata duntaxat Ellipſis R L B X, deſcribatur, accuratius tamen horologium delineabitur, ſi tota Ellipſis deſcribatur; vt ſingulæ horæ habeant terna puncta, per quæ ducantur.

EX demonſtratis colligitur, ſi cylindrus rectus ſecetur plano, quod neque per axem ducatur, neque axi æquidiſtet, ſectionē factā eſſe Ellipſim. Quēadmodum enim oſtendimus, planū horologij noſtri horizontalis ad latitudinem grad. 42. fabricati ſecans cylindrum rectum, cuius axis eſt axis mundi, facere Ellipſim, propterea quòd omnia latera cylindri cadant in puncta Ellipſis, ita eodem modo demonſtrabimus idem contingere, ſi maior fuerit, aut minor altitudo poli, quàm grad. 42. ità vt planum horologij horizontalis quomodocunque inclinatum ad axem, ſeu dictam cylindrum rectum, ſemper faciat Ellipſim. Id quod Serenus lib. 1. de ſectione cylindri in omni cylindro demonſtrat, quando planum ſecans neque æquidiſtat baſibus cylindri, aut axi, neque per axem tranſit, aut ſubcontrarie ponitur.

Planum ſecans conum rectum, per cuius axem non ducitur, neque axi æquidiſtat, facit Ellipſim.

IAM verò, quando altitudo poli ſupra Horizontem perexigua eſt, puta grad. 1. 2. 3. vel 4. &c. difficilis aliquantulum, & laborioſa efficitur deſcriptio horologij horizontalis, propterea quòd tunc axis mundi E D, in portione Analemmatis huius propoſ. nimis prope ad diametrum Horizontis B C, accedit. Ex quo fit, ſtylum D G, admodum brevem fore, niſi velimus punctum H, à puncto G, atque adeo à puncto I, plus æquo recedere, quod incommodum ſanè eſt, tum quia nimis amplum planum ad deſcriptionem horologij requireretur, propterea quòd centrum horologij H, vltra quàm ſatis eſt, ab æquinoctiali linea remoueretur, (Nam lineæ horariæ in remotiſſimo puncto conueniant, neceſſe eſt, cum in eo plano, quod axi mundi æquidiſtat, à quo planum horologij parum abeſſe ponitur ſint parallelæ, vt in coroll. propoſ. 22. ſuperioris lib. demonſtrauimus, ac proinde in propoſito horologio horizontali ferè etiam parallelæ videantur) tum etiam, quia difficile admodum eſt, in tam remoto ſpatio diſcernere, atque diſtinguere punctum H, ſine aliqua erroris ſuſpitione, eo quòd angulus D H I, acutiſſimus tunc efficitur.

Quando altitudo poli ſupra Horizontē valde exigua eſt, difficilior redditur deſcriptio horologij horizontalis.

IDEM quodammodo contingit, quando maxima eſt altitudo poli ſupra Horizontem, vt grad. 89. 88. 87. 86. &c. ita vt polus parum à vertice abſit: quoniam tunc diameter Æquatoris F D, acutiſſimum quoque angulum conſtituit in I, cum recta H I, & cum eadem in puncto remotiſſimo conuenit, vt non facile ſit diiudicare, vbi rectæ F D, H I, ſe mutuo interſecent, propter anguſtiam anguli acuti H I D. Quamobrem ad duplex hoc incommodum vitandum, duplex etiam remedium excogitauimus. Priore deſcribemus horarias lineas, etiamſi centrum, vbi omnes coeunt, non habeamus: Poſteriorē reperiemus punctum in meridiana linea, per quod æquinoctialis linea ducenda eſt, licet rectam D I, in portione Analemmatis huius propoſ. quę in illud punctum cadere debet, non ducamus.

Quando altitudo poli ſupra Horizontem nimis magna eſt, difficilior etiā efficitur delineatio horologii horizontalis.

SIT ergo deſcribendum horologium horizontale ad latitudinem grad. 20. (tantam autem latitudinem eligimus, vt ratio deſcriptionis fiat planior, quæ tamen in alias latitudines quamuis minimas quadrat) hoc eſt, in ea regione, ſupra cuius Horizontem polus attollitur grad. 20. In plano aliquo ducatur pro linea meridiana, recta vtcunque A B, & C D, eam ad angulos rectos ſecans in E, referat æquinoctialem lineam. Deinceps in E, puncto, ad rectam E D, vel E C, conſtituatur angulus altitudinis poli D E F, atque in recta E F, aſſumpto quoquis puncto F, (quod quo remotius fuerit ab E, eo maius delineabitur horologium) excitetur in F, ad rectam E F, perpendicularis F G. Poſtea in recta A E, accepto quolibet puncto H, ducatur per illud recta H G, ipſi E F, parallela, vel ad F G, perpendicularis ſecans F G, in G; & rurſus per idem punctum H, recta I K, ad A B, perpendicularis. Poſtremò ſumptis in recta A B, rectis E B, H L, quæ rectis E F, H G, ſint æquales, deſcribantur ex B, L, circuli, vel potius quadrantes circulorum; (quod ſatis eſt, ſi puncta per hos quadrantes in rectis E D, H K, inuenta transferantur in rectas E C, H I) & circuli quidem, ſi deſcripti ſint, in partes 24. quadrantes vero, ſi forte quadrantes tantum ſint deſcripti, in 6. partes æquales diſtribuantur, initio ſemper facto à linea meridiana A B. Nam rectæ ductæ, occultè tamen, per centra B, L, & per puncta diuiſionum circulorum, quadrantumve ſecabunt rectas C D, I K, vel ipſas E D, H K, ſi quadrantes tantum ſint deſcripti, in punctis, per quæ eductæ rectæ lineæ (ſumendo ſemper bina puncta reſpondentia inter ſe, hoc eſt, primum duo proxima punctis E, H, deinde duo ſequentia, &c.) dabunt lineas horarias, quas deſideramus; ita tamen, vt ſi quadrantes duntaxat ſint deſcripti, puncta rectarum E D, H K, transferantur prius in rectas E C, H I, & poſtea lineæ ducantur, vt dictum eſt. Has autem producemus, quantum libuerit. Nam arcus ſignorum, quos ſequenti propoſ. deſcribemus, terminabunt earum longitudines. Longitudo gnomonis erit F M, perpendicularis ad A B, eiuſq; locus in M, puncto. Quod ita demonſtrabimus.

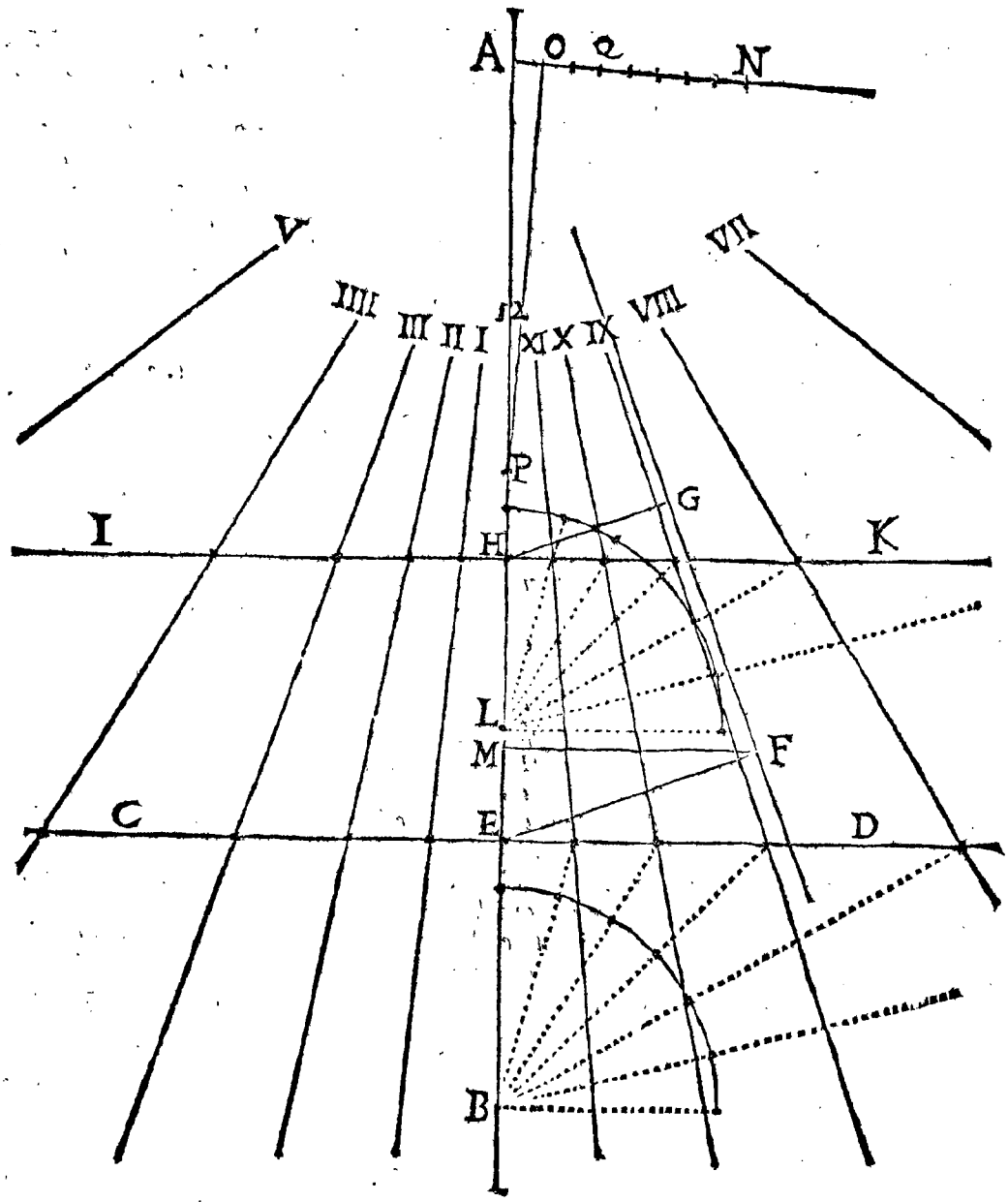
Deſcriptio horologij horizontalis, cum poli altitudo perexigua eſt.

QVONIAM angulus D E F, altitudini poli æqualis eſt, erit angulus A E F, complemento eiuſdem altitudinis æqualis; ac proinde duo anguli A E F, E F G, duobus rectis erunt minores, ideoq; recta F G, cum recta E A, ad partes A, tandem conueniet, vt in A, puncto, quod etiamſi in plano propter no-

Demonſtratio proximæ deſcriptionis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

dicam eius quantitatem non contineatur, animo tamen ipsum concipere licebit. Igitur angulus E A F,
32. primi. altitudini poli æqualis erit, cum E A F, A E F, vni recto sint æquales, & A E F, sit complemento altitudinis poli æqualis; ac propterea si triangulum E A F, intelligatur circa lineam meridianam A E, circumduci, quoad rectum sit ad planum horologij, & in plano Meridiani existat, erit A F, axis mundi;



16. vndec. quia in plano Meridiani cum meridiana linea Horizontis, quæ ipsi A B, in plano horologij æquidistat,
[29. primi. (propterea quòd ambæ sint sectiones factæ à Meridiano in planis parallelis) angulum facit angulo E A F, altitudinis poli æqualem, nempe externum interno. Quocirca rectæ F E, G H, ad axem F G, perpendiculares, communes sectiones erunt Meridiani, & Æquatoris, ita vt vtrumque punctorum F, G, pro centro mundi sumatur. Ac propterea, vt in hac propos. ostensum est, circuli horarij occurrent plano horologij in punctis, quæ in rectis C D, I K, reperimus, & F M, erit stylus, eiusq; locus in M. Sunt enim trigula A E F, A H G, ita constructa hoc loco, vt triangulum H I D, in superiori horologio huius propos.

IN hoc proposito exemplo, quia altitudo poli est magna satis, continetur centrum horologij A, ad quod omnes lineæ horariæ tendunt. Quod eo consilio factum est, vt experientia etiam disceres, rectè hac ratione horologia describi. Liquido verò constat, si centrum in planum horologij non cadit, sextam horã, quæ per centrum horologij necessario ducitur ad meridianam lineam perpendicularis; describi non posse. Atque hæc de remedio prioris incommodi.

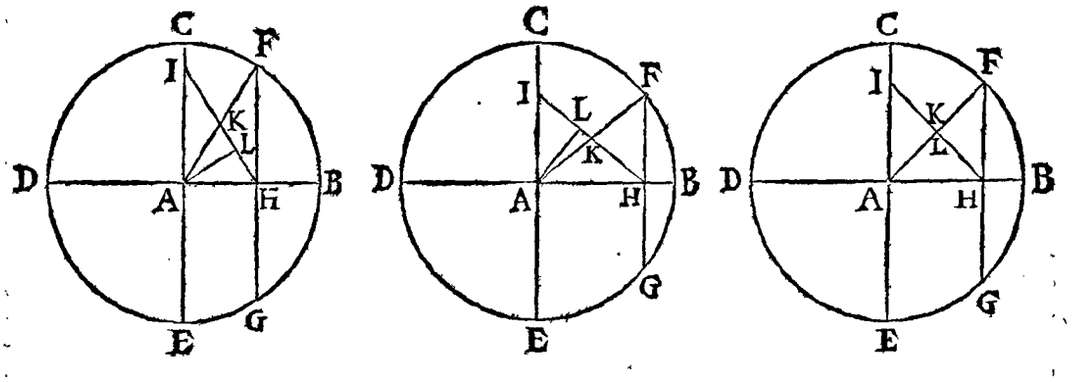
Descriptio horologii horizontalis, cum poli altitudo valde magna est.

QVOD autem attinet ad posterius incommodum, illud ita leuabimus. Sit rursus in aliquo plano meridiana linea A B, & statuatur A, centrum horologij. Constituatur ad rectam A B, in A, angulus altitudinis

tudinis poli B A N, ita vt A N, sit axis mundi, in quo sumatur quodcunque punctum N, pro centro mundi, ex quo ducta perpendicularis ad A N, referet sectionem communem Meridiani, & Aequatoris, quemadmodum paulo ante rectæ F E, G H. Sed quoniam, si punctum N, longius aliquanto abfuerit à centro horologij A, ad eum finem, vt stylus, qui ex N, ad A B, ducendus est perpendicularis, decentem, & conspicuam habere possit magnitudinem, perpendicularis ex N, ad A N, ducta in remotissimo puncto ipsi meridianæ lineæ A B, occurrit, vt difficile sit illud absque errore deprehendere, quòd perpendicularis illa facile hinc inde deflectere possit; inueniemus punctum illius occursus hac industria satis exquisitè. Diuisa recta A N, in quotcunque partes æquales, ita vt perpendicularis ex O, puncto diuisionis ipsi A, proximo ducta ad A N, commodè secare queat rectam A B, in P; si in A B, producta acceperimus lineam tam multiplicem ipsius A P, quàm est multiplex A N, ipsius A O, erit vltimum punctum illius multiplicis illud, in quod cadet necessario perpendicularis ex N, ad A N, ducta. Quod hoc modo confirmabimus. Quoniam quam proportionem habet A N, ad A O, talem habet multiplex illius in recta A B, ad A P; erit recta ex N, ad extremum punctum illius multiplicis ducta, parallela ipsi O P; ac proinde angulus ad N, angulo ad O, æqualis, vtpotè rectus. Cadit ergo dicta perpendicularis ex N, in dictum punctum rectæ A B: alias si in aliud punctum caderet, ducerentur ex N, duæ perpendiculares ad A N, quod est absurdum. Vides ergo ingens valde planum requiri ad huiusmodi horologium describendum, si stylus mediocrem longitudinem habere debeat. Stylus enim ex O, ductus perpendicularis ad A B, nimis breuis est. Neque verò hic prius incommodum vitare possemus, sed inuento prædicto puncto in recta A B, describendum erit horologium, vt in hac propos. tradidimus, hoc est, ab illo puncto inuento abscindenda est recta ex A B, æqualis perpendiculari lineæ ex N, ad A N, ductæ, cadentiq; in dictum punctum, per quod ad A B, perpendicularis ducenda est pro æquinoctiali linea. Deinde ex puncto, quod terminat rectam illam perpendicularem ex N, ductæ ad A N, æqualem, circulus describendus, &c. In exemplo recta A N, octupla est rectæ A O. Vnde ipsius A P, octuplam rectam abscindere nos oportebit ex A B. Sed si axem terminemus in Q, abscindenda erit ex A B, recta ipsius A B, tripla, quia & A Q, ipsius A O, tripla est. 2. sexti. 29. primi.

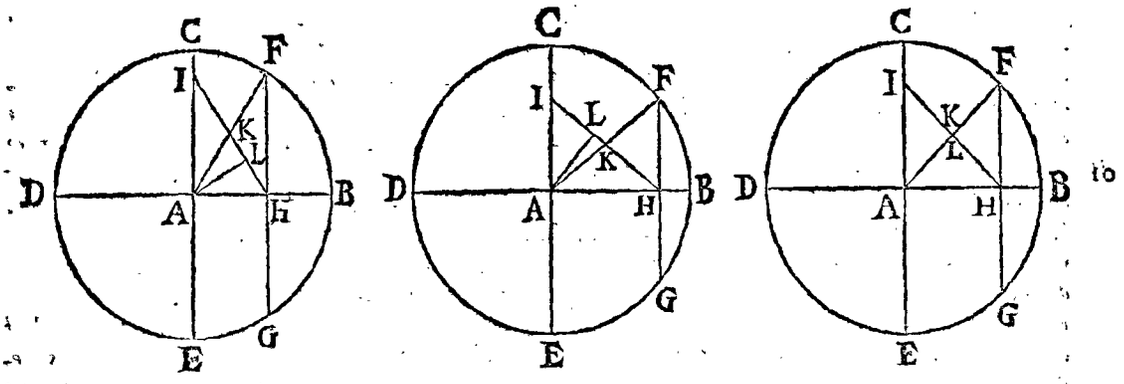
FORTASSIS autem id, quod proponitur, certius assequemur, (Nam quando maxima est altitudo poli, ita vt axis A N, angulum ferè rectum cum A B, conficiat, non facile quoque est punctum P, dignoscere, quòd nimis acutus sit angulus A P O) si prius in recta A B, punctum quodcunque eligamus, puta P, & ex eo ad A N, perpendicularem excitemus P O. Nam si ipsi A O, quotcunque portiones æquales abscindamus vsque ad N, vel Q, vel vsque ad quoduis aliud punctum, & in A B, sumamus rectam ita multiplicem ipsius A P, vt multiplex est A N, vel A Q, vel alia aliqua portio assumpta in axe A N, ipsius A O, ad eundem scopum, ad quem tendebamus antea, perueniemus, & certius quidem multo. Quis enim non videt, nos hac ratione in puncto P, assumendo, atque adeò in recta A P, minus posse hallucinari, quàm prius, cum idem punctum P, & rectam A P, quæreremus per perpendicularem O P? quippe cum angustiq; anguli acuti A P O, punctum illud valde ambiguum reddant, & incertum.

NEQVE vero prætereundum hoc loco videtur, Orontium Finæum insigniter deceptum esse in describtione horologij Astronomici tam horizontalis, quàm Verticalis. Quod vt planum fiat, verba ipsius in medium afferemus, erroremq; detegemus, ne simul cum eo in errorem quis inducatur, quod multis iam, auctoritate forsan Orontij deceptis, contigisse animaduertimus. Ita igitur libro 1. propos. 1. horologiorũ Protypum (quem ipse appellat) describit, quo tam horizontalia, quàm Verticalia horologia, vt ipse ait, fabricantur. Super oblato plano, & circa datum in eo centrum A, circulus describatur B C D E, Error Orontij Finæi in descriptione horologii Astronomici horizontalis & Verticalis.



binisq; diametris B D, & C E, in eodem centro A, sese ad rectos dirimentibus angulos, in quatuor quadrantes solito more diuidatur; Horum porro quadrantũ dexter & superior B C, in 90. partes adinuicem æquales distribuatur: primo quidem in tres, postea quælibet in 6. tandem quælibet in 5. Sumpta postmodum libera poli borealis sublimitate, siue regionis latitudine, ad quam videlicet iuuat horologia fabricare; ea supputetur in quadrante B C, à signo quidem B, versus C. Finis

autem ſupputationis obſignetur notula F; & à centro A, ad datum ſignum F, recta producatur linea A F. Dato inſuper arcu B F, æqualis eidem conſtituatur in quadrante B E, ſitq; B G: & à ſigno F, ad ſignum G, recta ducatur linea F G. Hæc enim à ſemidiametro A B, bifariam diuidetur,



in ſigno quidem H: quapropter & ad rectos angulos, per 3. tertij elementorum Euclidis. Erit itaq; recta linea F H, perpendicularis ſuper A B: & triangulum A F H, rectangulum. Ergo circulus B C D E, Meridianum, & B C, quadrantem eius ſeptentrionalem, A, vero centrum mundi repreſentabit: recta porro B D, Horizontem, & C E, Verticalem circulum cum ipſo Meridiano ad rectos angulos incidentem. *Deinde paulo poſt ita rem proſequitur.* Data recta linea F H, æqualis eidem conſtituatur in ſemidiametro A C, ſitq, illa A I: & à ſigno H, ad ſignum I, recta linea ducatur H I, diremens rectam A F, in ſigno K. Erit igitur triangulum A H I, æquale atque ſimile triangulo A F H: quemadmodum ex 4. primi ipſius Euclidis fit manifeſtum. *Hanc igitur deſcriptionem, generalem protypum Orontius appellat pro horizontalibus, verticalibusq; horologijs conſtruendis: ita vt ipſe triangulo AHK, vtatur in horizontalibus horologijs fabricandis ad datam altitudinem poli B F, non ſecus; atq; nos in hac propoſitione vſi ſumus triangulo D H I, in portione Analemmatis contento pro eiſdē horologijs componendis ad datam poli altitudinem C E. Nam ſtatim in propoſ. 2. aſſumit in linea meridiana rectam æqualem lateri A H, pro linea Horizontis, quemadmodum nos accepimus rectam æqualem lateri H I, in noſtro triangulo. Deinde pro linea Aequatoris ſumit aliam rectam æqualem lateri A K, quemadmodum nos ſumpſimus rectam æqualem rectæ D I, in noſtro triangulo. Itaque vult in triangulo A H K, rectam A H, eſſe lineam Horizontis; H K, axem mundi; & A K, lineam Aequatoris, pro horizontalibus horologijs componendis. Sic etiam in propoſ. 3. eiuſdem lib. pro Verticalibus horologijs conſtruendis accipit in triangulo F H K, rectam F H, pro linea Verticalis circuli; H K, pro axe mundi; & F K, pro Aequatoris linea. Qua in re ipſum eſſe mirum in modum hallucinatum, facile demonſtrabimus hoc modo.*

4. primi. *QVONIAM latera I A, A H, trianguli I A H, æqualia ſunt lateribus F H, H A, trianguli F H A, angulosq; continent æquales, vtpote rectos, erunt & baſes H I, A F, & anguli A H I, H A F, æquales. Quare quemadmodum A F, axis eſt reſpectu Horizontis A H, ita quoque H I, pro axe ſumi poteſt reſpectu eiuſdem Horizontis A H, quandoquidem tam A F, quàm H I, cum A H, angulum altitudinis poli conſtituit. Atque hucuſque inter nos & Orontium nullum diſcrimen eſt: Sed error ipſius cõſiſtit in linea Aequatoris duntaxat, quam nulla ratione eſſe poſſe rectam A K, vt ipſe putat, in regione, cuius latitudo maior ſit, quàm grad. 45. ita perſpicuum faciemus. Sit enim primum altitudo poli B F, maior, quàm grad. 45. vt in eius figura. Erit igitur angulus F A H, dimidio recti maior; ac proinde cum*
32. primi. *ei æqualis ſit oſtenſus angulus A H I, erunt duo anguli K A H, K H A, in triangulo A H K, ſimul recto maiores. Igitur reliquus A K H, recto minor erit. Quare cum linea Aequatoris cum axe in omni climate rectos faciat angulos, vt ex portione Analemmatis huius propoſ. vel ex ipſomet Analemmate in propoſ. 1. ſuperioris lib. conſtat, quis adhuc dubitabit, rectam A K, quæ cum axe H K, angulum acutũ facit A K H, lineam Aequatoris eſſe non poſſe? Itaque vt in triangulo A H K, linea Aequatoris ha-*
19. primi. *beatur, ducenda erit ex A, ad axem H K, perpendicularis A L, quæ neceſſario minor eſt quàm A K. Deinde ſit altitudo poli B F, minor, quàm grad. 45. vt in ſecunda figura apparet: eritq, propterea angulus F A H, recto minor. Quare cum ei æqualis ſit oſtenſus angulus A H I, erunt anguli H A F,*
32. primi. *A H I, ſimul vno recto minores; ac proinde reliquus A K H, in triangulo A K H, rectum ſuperabit. Non igitur recta A K, eſſe poteſt linea Aequatoris, cum non faciat cum axe H I, angulos rectos: ſed ducta A L, ad axem H I, perpendicularis lineam Aequatoris dabit. Solum in regione, vbi altitudo poli cõplectitur grad. 45. recta A K, erit linea Aequatoris; quia ibi ſolum rectos angulos cum axe H I, conſtituit. Contineat enim altitudo poli B F, grad. 45. vt in tertia figura: eritq, propterea angulus F A H, ſemirectus. Cum ergo ei æqualis oſtenſus ſit angulus A H I, erunt duo anguli H A K, A H K, ſimul vni-*
32. primi. *recto æquales: ac propterea reliquus angulus A K H, in triangulo A K H, rectus erit. Igitur recta A K, ſungetur munere lineę Aequatoris. Manifeſtũ igitur eſt, Orontium pueriliter labi in linea Aequa-*

toris

toris assignanda; atque adeo horologia horizontalia ex eius Protypo descripta falsa esse, vbi poli altitudo maior est, aut minor, quàm grad. 45. Idem dicendum est de Verticalibus horologijs. Quamuis enim in illis Orontius recte assumat lineam Verticalem F H, & axem mundi H K, errat tamen in linea F K, quam pro linea Æquatoris accipit, propterea quòd ea ad axem H K, perpendicularis non est, vt demonstrauimus.

TVRPIVS adhuc lapsus est Orontius in propos. 7. eiusdem lib. 1. horologiorum, vbi totum axem A F, inter centrum A, & lineam Verticalis circuli F H, interiectũ pro linea Æquatoris accepit, quod nullibi verum esse potest, cum recta A L, quæ valde inæqualis est rectæ A F, sit linea Æquatoris, vt diximus.

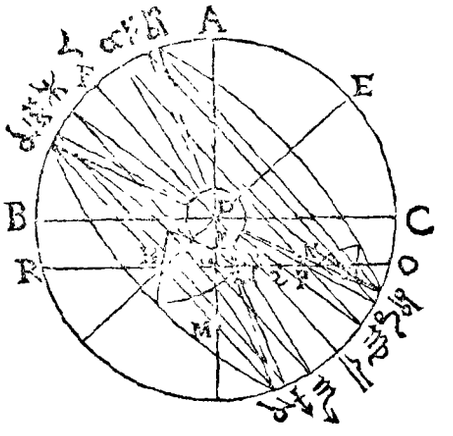
Maior error Orontii.

PROBLEMA 2. PROPOSITIO 2.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci, hoc est, communes sectiones plani horologii, & conorum, quorum bases sunt paralleli signorum Zodiaci, vertex autem centrum mundi, in prædicto horologio horizontali describere.

REPETATVR portio Analemmatis præcedentis propos. perficiaturq; Meridianus A B C, in quo ex Analemmate propos. 1. præcedentis lib. constructo diametri parallelorum ducantur, vna cum diametris opposita signa connectentibus, vt fiant triangula per axem in conis, quorum bases sunt ipsi paralleli, vertex autem communis centrum D. Erit igitur ex demonstratis in propos. 4. 5. 6. & 7. superioris lib. K R, diameter conicæ sectionis, quã Sol in principio ♋, existens describit; L R, diameter sectionis, quam Sol in primo puncto ♊, & ♌, describit; M R, diameter sectionis, quam Sol in initio ♈, & ♎, describit: At verò N O, P O, Q O, diametri erunt sectionum conicarum, quas Sol in oppositis parallelis, nempe in parallelis ♑; ♐ & ♒; ♏, & ♐, existens describit.

Descriptio arcuum signorũ Zodiaci in prædicto horologio horizontali, ex Analemmate.



Diametri conicarũ sectionũ, Sole in principijs signorum existente.

PORRO hæ diametri conicarum sectionum inuenientur eodem pacto in quocunque alio Analemmate, quod vel maius sit, vel minus hoc nostro proposito, etiamsi horologium sine portione Analemmatis constructum sit, vt in præcedenti scholio docuimus; dummodo in alio illo Analemmate ex diametro Verticalis infra centrum abscindatur recta gnomoni assumpto æqualis, producta ipsa diametro Verticalis, si id longitudo gnomonis requirat; & per extremum punctum recta ducatur parallela diametro Horizontis, per quam planum horologij horizontalis duci concipitur. Hæc enim recta in maiori, vel minori Analemmate à diametris signorum oppositorum secabitur in partes æquales partibus rectæ R O, in nostro hoc Analemmate: Quod ita ostendi potest. Quoniam tam illa recta, quàm hæc R O, æqualiter à centro sui Analemmatis distat, & anguli, quos diametri oppositorum signorum cum diametro Æquatoris faciunt, in quolibet Analemmatè sunt eiusdem magnitudinis, cum semper eisdem declinationibus eorundem signorum insistant ad centra; efficitur vt & anguli, quos eædem diametri cum diametro Verticalis circuli faciunt, (qui quidem vel componuntur ex illis, & ex angulo altitudinis poli contento sub diametro Æquatoris, & diametro Verticalis, vel relinquuntur post detractionem illorum ex eodem angulo altitudinis poli) æquales inter se sint, cum & anguli contenti sub diametro Verticalis, & diametro Æquatoris æquales sint. Quare cum anguli, quos rectæ per extremitatem gnomonis (nempe per punctum G, in nostro Analemmate, & per punctũ huic respondens in alio Analemmate.) ductæ diametro Horizontis æquidistantes cum diametro Verticalis faciunt, recti sint, (qualis in nostro Analemmate est angulus G.) & anguli, quos in vtroq; Analemmate radius cuiusuis signi cum eadem diametro Verticalis cõstituit, æquales quoque, vt diximus; (Sunt enim cũ illis, quos æquales ostendimus, ad verticem.) reperientur semper bina triangula in vtroq; Analemmate, nempe vnũ in vno, & in altero alterum, habentia binos angulos æquales, vtrumq; vtriq;. Cum igitur & latus habeant æquale, quod dictis angulis adiacet, nempe magnitudinem styli; habebunt quoq; reliqua latera æqualia, nimirum illa, quæ inter extremitatem styli, & radium cuiusq; signi in vtroq; Analemmate interijciuntur, &c. Quod etiam inde patere potest; quòd si Analemma illud maius superponi intelligatur huic nostro, ita vt centra, & diametri Horizontis, Verticalis, atq; Æquatoris inter se congruant, recta per extremitatem styli in illo ducta congruat rectæ R O, in nostro Analemmate

Qua ratione diametri conicarum sectionũ in quocunque Analemate inueniantur.

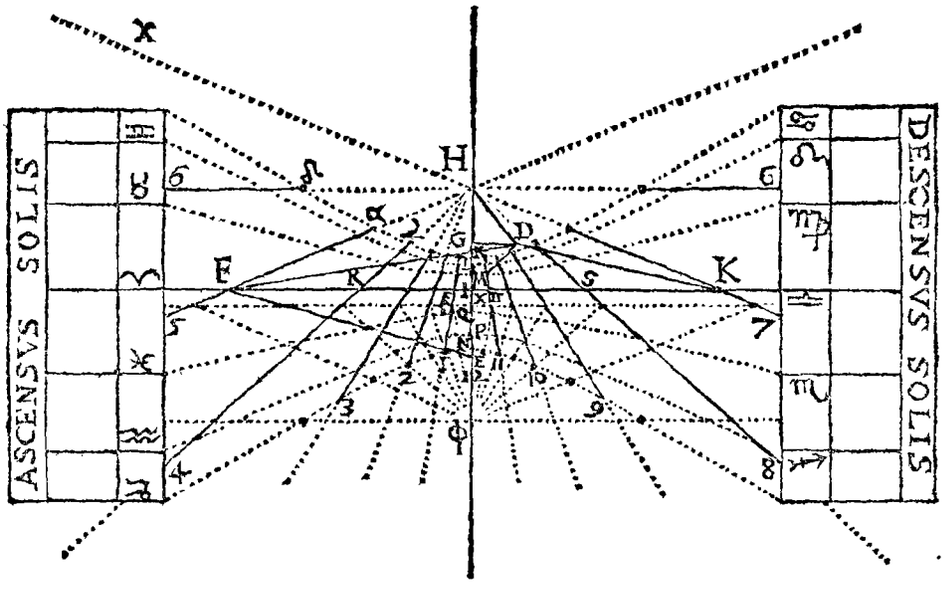
27. tertij.

26. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

mate, propter æqualitatem gnomonũ, & angulorum rectorum, quos gnomones cum dictis rectis constituunt. Cum ergo & diametri Eclipticæ opposita signa connectentes inter se congruant, (quod eosdem angulos in vtroq; Analemmate cum diametro Æquatoris efficiant, propter easdẽ declinationes in vtroq;, vt ex cõstructione Analemmatis manifestum est.) liquido constat, rectas inter extremitatem styli G, & radios signorum in nostro Analemmate æquales esse eisdem rectis in alio Analemmate; propterea quòd illæ his congruant.

ITAQVE si in lineam meridianam horologij descripti siue ex centro H, siue ex I, puncto, vbi Æquatoris planum plano horologij occurrit, transferãtur puncta G, K, L, M, I, Q, P, N, accepta beneficio circini ex puncto, vbi in Analemmate axis mundi, vel diameter Æquatoris rectam, quæ per extremitatem gnomonis ducta est diametro Horizontis æquidistans, intersecat; erit G, locus



styli D G; reliqua vero puncta erunt illa, in quæ vmbra styli proijcitur, Sole existente in Meridiano circulo, & initijs signorum, & per quæ duci debent conicæ sectiones signorum, quæ sunt vel circuli, vel parabolæ, vel hyperbolæ, vel ellipses, vt superiore lib. demonstratum est. Per I, autem ducenda est ad meridianam lineam perpendicularis. Hæc enim erit linea æquinoctialis, in quam vmbræ proijciuntur tẽpore æquinoctiorũ. Iam vero si circa diametros K R, L R, M R, N O, P O, Q O, per propos. 8. superioris lib. conicę sectiones describãtur in aliqua materia solida, vt in ligno, vel in chartis conglutinatis, excindanturque, vt fiant quædã quasi regulæ curuę, seu inflexę, quarũ beneficio eędẽ sectiones in horologiũ trãsferantur, ita vt per puncta k, L, M, Q, P, N, in lineã meridianã translata transeant, & axes earũ lineę meridianę congruant, descripti erunt paralleli signorũ Zodiaci: qui quidem in ipsomet etiam horologio circa diametros K H, L H, M H, N φ, P φ, Q φ, per propos. 8. antecedentis lib. describi poterunt, non autem seorsum, vt postea in horologiũ transferantur. Transibit enim per k, parallelus ♋; per L, parallelus ♐, & ♑; per M, parallelus ♉, & ♍; per I, linea æquinoctialis; per Q, parallelus ♏, & ♈; per P, parallelus ♎, & ♒; per N, denique parallelus ♌; quos quidem omnes vmbra verticis styli describit, Sole in signorum initijs existente, cum in illos vmbrę extremitas proijciatur, vt constat ex coroll. propos. 12. superioris lib. Omnium autem horariarum linearum (linea meridiana excepta.) portiones, quę extra sectiones conicas ♋, & ♌, reperiuntur, tam in horizontali horologio, quàm in quouis alio, delendæ sunt, quoniam illarum vsus nullus est, cum vmbra styli extra tropicos non proiiciatur, quemadmodum neque Sol extra ipsos vnquam in cœlo vagatur. Vnde describendæ erunt lineæ horariæ occultæ, vt earum duntaxat partes intra tropicos signari queant, post descriptionem arcuum signorum Zodiaci. Satis est autem, si describantur sectiones conicæ signorũ duntaxat borealium, quando Horizon omnes parallelos secat. Hę enim æquales sunt conicis sectionibus signorum australium oppositorum, singulę singulis, cum tunc sint hyperbolæ oppositę, & æquales, vt propos. 6. superioris lib. ostendimus. Vnde facile ad signa australia transferri poterunt, & circa puncta N, P, Q, describi.

In quouis horologio ducendæ sunt portiones duntaxat linearum horariarũ inter tropicos Cãcri, & Capricorni, comprehensæ.

SECTIONES porrò conicæ, quarum diametri in Analemmate sunt inter punctum R, & punctum I, vbi diameter Aequatoris rectam R O, secat, habent cornua versus centrum horologii H, conuersa; in oppositam verò partem conuertuntur cornua sectionum illarum, quarum diametri sunt inter puncta O, & I; Sic etiam in omnibus alijs horologiis, etiam declinantibus, & inclinatis, sectiones conicæ inter centrum horologii, & lineam æquinoctialem porrigunt cornua sua versus centrum, reliquæ verò in partem contrariam ea conuertunt: Ita vt in vniuersum cornua omnium sectionum à linea æquinoctiali magis ac magis recedant, & quodammodo fugiant. Ra-

Quam in partẽ cornua sectionũ conicarũ in horologijs vergãt.

tio

tio huiuſce rei facilis eſt ex conicis elementis Apollonii Pergęi, ſi rectè cõcipiantur coni in Analemmate huius propoſ. Nam ſectiones conicæ ſemper magis dilatantur verſus baſes conorum, vt ex dictis elementis conicis patet.

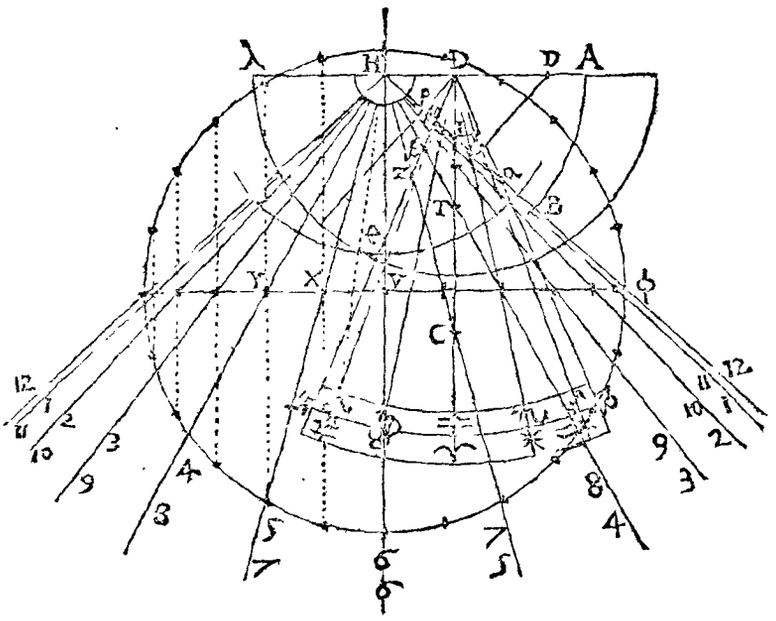
QVOD ſi in Analemmate ſumatur longior ſtylus D M, & per M, parallela ipſi B C, agatur ſecans diametros oppoſitorum ſignorum, habebuntur diametri aliarum conicarum ſectionum, circa quas eodem modo ſectiones ipſæ conicæ deſcribi poſſunt pro maiori horologio, in quo quidem eædem lineę horariæ omnino manent: ſed æquinoctialis linea tanto ſpatio diſtare debet in linea meridiana à centro H, quanta eſt portio illius parallelæ per M, ductæ, intercepta inter punctum, vbi ab axe C D, ſecatur, & punctum, in quo eandem ſecat radius, ſiue diameter Aequatoris F D. Eadem ratione, ſi ſumatur minor ſtylus D M, minus horologium deſcribetur. Itaque portio illa Analemmatis in propoſ. præcedenti deſcripta, eſt veluti inſtrumentum quoddam ad deſcribenda horologia cuiuſcunque magnitudinis, quod ad ſtylum, centrum horologii, lineam æquinoctialem, & ad lineas horarias attinet; cum in ea aſſumi poſſit ſtylus cuinſuis magnitudinis. Quod vero ſpectat ad arcus ſignorum, recurrendum erit ad Analemma in principio huius propoſ. deſcriptum, ex quo in horologio quocunque arcus ſignorum deſcribentur, vt dictum eſt.

Qua ratione ex Analemmate huius propoſ. in horologio deſcribatur arcus ſignorũ ad maiorem, vel minorem longitudinem gnomonis.

Portio Analemmatis inſtrumẽtum eſt ad horologia cuiuſuis magnitudinis deſcribenda.

PARALLELI iidem, ſiue arcus ſignorum Zodiaci, hac etiam ratione in horologio deſcribi poſſunt. Circa rectam A λ, vtcunque ductam, quæ axem mundi referat, ex quolibet puncto D, vt centro, ſemicirculus deſcribatur cuiuſcunque magnitudinis; ſitq; D H, ex parte ſiniſtra ipſius D, æqualis aſſumpto axi D H, in portione Analemmatis præcedẽtis propoſ. vel in triãgulo H D I, ex quo in ſcholio eiuſdem propoſ. horologium ſine portione Analemmatis deſcripſimus; ductaq; D C, perpendiculari ad axem D H, ſumatur D I, æquinoctiali lineę D I, eiuſdem portionis Analemmatis, vel dicti trianguli, æqualis, ducaturq; recta H I, ad partes I, quantumlibet; vel certè (ne in ducenda linea H I, error committatur, quòd punctum H, fortaſſe nimis propinquum ſit puncto I) ex H, arcus deſcribatur ad partes D, in quo ſumatur A B, verſus rectam D C, æqualis arcui altitudinis poli, & per B, recta H B, educatur, ſecans D C, æquinoctialem in I. Erit triangulum D H I, æquale prorſus triangulo D H I, prędictę portionis Analemmatis, vel triangulo horologij ſine portione Analemmatis deſcripti, & H I, æqualis lineę meridianæ eiuſdem portionis Analemmatis, vel dicti horologij, vt ex conſtructione vtraque huius trianguli in hac figura perſpicuum eſſe poteſt. Ex priori enim conſtructione, ſunt duo latera D H, D I, huius trianguli duobus lateribus D H, D I, illius æqualia, angulosq; comprehendunt æquales, vtpote rectos. Igitur tota triangula æqualia erunt. Ex conſtructione autem poſteriori, ſunt duo anguli H D I, D H I, vnius trianguli duobus angulis H D I, D H I, alterius trianguli æquales, (quòd in vtroque triangulo prior angulus rectus ſit, & poſterior æqualis altitudini poli) eſtq; latus D H, vnius lateri D H, alterius æquale. Igitur & latera D I, H I, vnius æqualia ſunt lateribus D I, H I, alterius, &c. Ex centro deinde E, Aequatoris in horologio, ex quo videlicet circulus fuit deſcriptus, diuiſuſq; in partes 24. æquales, &c. transferantur omnia interualla inter centrum E, & lineas horarias in æquinoctiali linea F k, poſita in lineam D C, huius figuræ, quam nunc conſtruimus, à puncto D; nempe interuallo E F, vel E K, in horologio, quod ante hanc figuram proxime conſtructum eſt, (Sunt enim rectæ E F, E K, in horologio dicto inter ſe æquales, vt in ſcholio præcedentis propoſ. demonſtratum eſt: quemadmodum & reliqua interualla quæcunque inter E, & binas horas æquali temporis interuallo à linea meridiana remotas æqualia oſtenſa ſunt) æqualis ſit in hac figura recta D C; & interuallo E R, vel E S, eiuſdem horologij æqualis ſit recta D T, in hac figura, &c. Per puncta autem C, T, & reliqua in linea D C, notata, ex H, emittantur rectæ, quibus aſcribantur numeri horarum reſpondentes translatis interuallis; ita vt recta H C, ſit linea ho

Alia deſcriptio arcuum ſignorum Zodiaci in horologio horizontali.



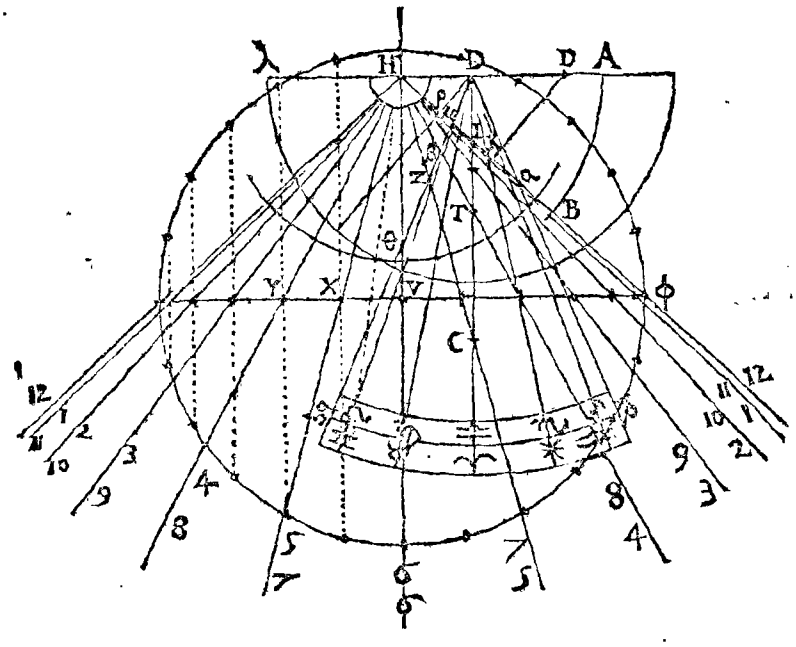
4. primi.

26. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ræ quintæ poſt meridiem, & ſeptimæ poſt mediam noctem; HT, horæ quartę poſt meridiem, & octauę poſt mediam noctem, &c.

EASDEM has lineas horarias ex H, per puncta lineę D C, emiſſas in hac figura obtinebimus quoque, ſi interualla horarum in horologio inter centrum H, & æquinoctialem lineam poſita transferamus ex puncto H, huius figurę in rectam D C, beneficio circini, notando puncta in recta D C, (quod quidem fiet, ſi ad dicta interualla horologij deſcribantur ex H, huius figurę arcus quidam occulti ſecãtes rectã D C, in punctis, quę notãda ſunt) & per puncta in recta D C, hac ratione inuenta rectas ex H, emittamus. Si enim in horologio intelligatur centrum E, in propria poſitione cõiunctum cum centro mundi D, (vt in præcedenti propoſ. diximus, quando triangulum D H I, rectũ ad horologij planũ ſtatuebamus, & circulũ ex E, deſcriptum animo concipiebamus moueri circa lineam æquinoctialẽ F k, donec eius centrum E, cum D, centro mundi coniungeretur) intelligemus duo triangula, nempe H D F, vel H E F, in horologio, & H D C, in hac propoſita figura. Et quoniam latera illius H D, D F, æqualia ſunt lateribus huius H D, D C; (ſumpta enim eſt ipſi D F, vel E F, æqualis D C, in priori conſtructione huius figurę, & axis H D, hic idem eſt, qui ibi) ſuntq; anguli dictis lateribus contenti æquales, nempe recti; (Nam angulus H D C, in hac figura rectus eſt, ex conſtructione; at verò H D F, in horologio rectus eſt, eò quòd axis H D, ad planum Aequatoris rectus exiſtens, perpendicularis etiam eſt, per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam D F, in plano Aequatoris exiſtentem) erunt & baſes H F, H C, æquales. Quare ſi rectam H F, in horologio ſumptam transferamus in hac figura ex puncto H, in rectam D C, vt dictum eſt in hac poſteriori conſtructione propoſitę figurę, offendemus omnino punctum C, quod ante ex priori conſtructione eiuſdem figurę inueniuus pro hora quinta, ac ſeptima. Aliàs ſi recta H F, in horologio translata ex puncto H, huius figurę in rectam D C, caderet in aliud punctum, quàm in C, oſtenderemus, vt proximè, ductam rectam H C, fore æqualem ipſi H F, in horologio, atque adeò & ipſi rectę translatę ex H, in rectam D C, quę ponitur cadere in aliud punctum, quàm in C; cum hęc translata ſit æqualis ſumptæ eidẽ H F, ex conſtructione. Quare duę rectæ æquales ducentur ex H, ad rectam D C, infra rectum angulum D, quod eſt abſurdum. Nam vt propoſ. 16. lib. 1. Eucl. ex Proclo demonſtrauimus, ex H, ad rectam D C, ſolum duæ rectæ inter ſe æquales duci poſſunt, vna infra punctum D, & ſupra idem punctum altera; non autem ambæ infra punctum D, vt hic contingeret. Cadet ergo recta H F, translata ex H, in rectam D C, in punctum C. Eadem ratione alia interualla horarum in horologio inter H, & lineam æquinoctialem translata ex puncto H, huius figurę in rectam D C, demonſtrabimus cadere in puncta, quæ prius inuenta ſunt. Atque hactenus in hac figura ductę ſunt ex H, per puncta rectę D C, lineę horariæ à duodecima hora meridiei vſq; ad horam quintam à mer. & ab hora ſeptima à med. noc. vſque ad horam duodecimam meridiei, vt ex ipſa conſtructione conſtat. Dictę enim horę duntaxat ſecant æquinoctialem lineam in horologio, quarum quidem interualla translata ſunt. Vnde aliarum horarum lineas ita ducemus.



PRO hora ſexta à mer. vel med. noc. ducatur ex H, ipſi D C, parallela H V; Et pro hora ſeptima à mer. & quinta à med. noc. ducatur H X, angulum V H X, æqualem faciens angulo V H C. Similiter pro hora octaua à mer. & quarta à med. noc. ducatur H Y, angulũ V H Y, angulo V H T, faciens æqualem, & ſic de cæteris. Quod facile fiet, ſi ex H, arcus circuli deſcribatur. Nam ſi circumferentiæ huius arcus interceptæ inter H V, & rectas ex H, ad dexterã ipſius H V, eductas, (quę nimirum rectam D C, ſecant) transferantur ad ſiniſtram partem eiuſdem H V, in dictum arcum, facient rectę ex H, per illas circumferentias translatas ad ſiniſtram ipſius H V, emiſſę cum H V, angulos æquales illis, qui ex parte dextra cum eadem H V, fiunt; propterea quòd arcus, quibus illi

ad

4. primi.

27. tertij.

ad centrum H, insistunt, æquales sunt arcubus, quibus hi insistunt ad idem centrum H.

POST hæc in semicirculo ex D, descripto supputentur declinationes signorum, initio facto à recta D C, ad vtramque partem ipsius rectæ D C; & per fines supputationum ex D, egrediantur rectæ, quę radij erunt signorum, Sole in principijs ipsorum existente, ita vt recta D C, in medio omnium aliarum rectarum sit radius Aequatoris, siue ♈, & ♎, vt perspicuum est ex ijs, quæ in Analemmate diximus propos. 1. superioris lib. Erunt autem arcus semicirculi ex D, descripti, inter radium Aequatoris D C, & radios aliorum signorum positi, vel æquales omnino arcubus Analemmatis inter diametrum Aequatoris, & communes sectiones Ecliptice, & Meridiani positis, quando nimirum semicirculus ex D, descriptus æqualis fuerit circulo Analemmatis, vel certè ipsis similes existent, quando scilicet dictus semicirculus circulo Analemmatis fuerit inæqualis. Vnde vt facilius describantur radij signorum per eorum declinationes in Analemmate inuentas, e re foret, si semicirculus ex D, descriptus haberet semidiametrum æqualem semidiametro Analemmatis, vt arcus declinationū ex Analemmate in hunc semicirculū beneficio circini possint transferri.

EX hac itaque figura in hunc modum constructa, quam in sequentibus figuram radiorum Zodiaci appellabimus, describentur in horologio arcus signorum hac ratione. Transferatur ex figura iam confecta linea H μ, horæ 12. inter punctum H, & radium ♋, in lineam meridianam horologij ex H, vel linea I μ, inter Aequatoris radium, & radium ♋, ex puncto I, æquinoctialis lineę in horologio in lineam meridianam, punctum notando K. Similiter linea horę primę, & 11. eiusdem figuræ inter H, & eundem radium ♋, vel inter æquinoctialem radium, & radium ♋, transferatur in lineas horę primæ, & 11. horologij ex H, vel ex ξ, π, punctis æquinoctialis lineæ, punctum quoque in qualibet notando: Et sic reliqua spatia inter H, & radium ♋, vel inter æquinoctialem radium, & radium ♋, transferantur in horologium in lineas horarum correspondētium, puncta notando in illis. Deinde hæc puncta in horariis lineis horologii notata coniungantur appositè linea quadam curua, & inflexa. Hæc enim erit sectio conica ♋, in horologio descripta. Eodem modo conicæ sectiones aliorum signorum describentur, si rectæ inter H, & radios signorum, vel inter æquinoctialem radium, & radios signorum comprehensæ in lineas horarias correspondentes horologij ex H, centro horologij, vel ex linea æquinoctiali transferantur, &c. hac tamen cō ditione, vt rectæ inter radium Aequatoris, & radios aliorum signorum versus punctum H, existentes, transferantur à linea æquinoctiali in respondentes lineas horarias versus centrum H; aliæ autē in contrariam partem: Item interualla linearum ex H, cadentium versus radium Aequatoris DC, transferantur ex centro horologij H, in eas lineas horarias, quæ ex H, centro horologii versus lineam æquinoctialem tendunt; Interualla verò linearum ex H, ductarum in alteram partem rectæ H V, ita vt radium Aequatoris infra D, secare non possint, transferantur in lineas horarum horologij ex centro H, in partem superiorem, hoc est, in eas horas, quæ lineam æquinoctialem non secāt, quales sunt omnes horæ post horam sextam à meridie vsque ad mediam noctem, & omnes horæ à media nocte, vsque ad horam sextam.

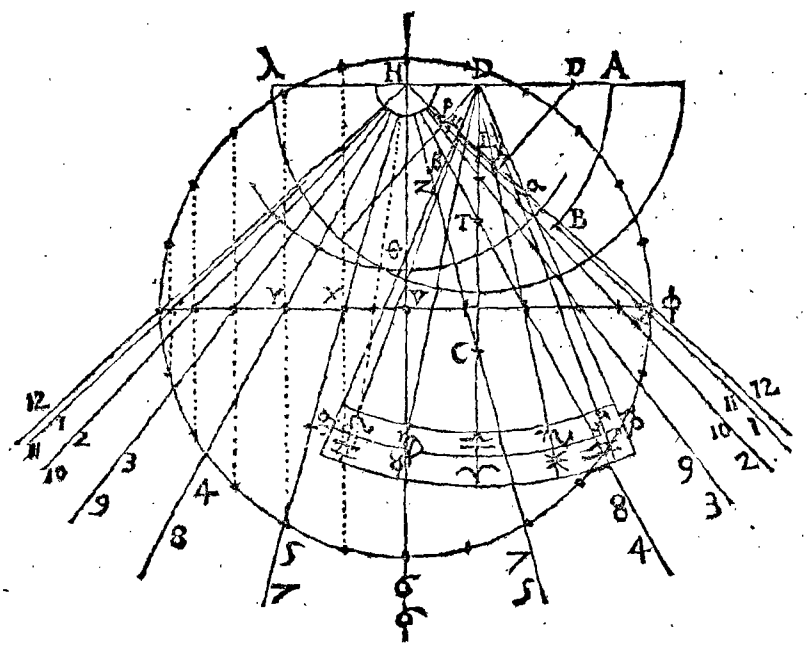
COMMODVM etiam erit interdum in semissibus horarum, vel quadrantibus inquirere puncta arcuum signorum. Vt in proposito exemplo, quia puncta in lineis horarum quintæ à media nocte, & septimæ à meridie, per quæ duci debet arcus ♋, nimium distant à centro H, inuenienda erunt huiusmodi puncta in lineis horarum $5\frac{1}{2}$. à media nocte, & $6\frac{1}{2}$. à meridie. Idem faciendum esset in lineis horarum $8\frac{1}{2}$. à media nocte, & $3\frac{1}{2}$. à meridie pro punctis arcus ♑, inuestigandis, &c. In proxima figura linea ex H, cadens ad sinistram rectæ H V, punctis distincta pertinet ad horas $5\frac{1}{2}$. à media nocte, & $6\frac{1}{2}$. à meridie, &c.

SED demonstremus iam Geometricè, rectè hac ratione describi parallelos, arcusve signorū. Non enim desunt, qui vel omnino negent, inter quos est Ioan. Baptista Benedictus in sua Gnomonica cap. 70. & 71. vbi alia, & multo longiore ratione conatur arcus signorum describere, vel certè dubitent, hoc modo rectè posse describi arcus signorum, cùm rationem non videant, qua hæc nostra descriptio, quam quidem omnes scriptores sine vlla demonstratione tradunt, nitatur. Intelligatur ergo triangulum D H I, portionis Analemmatis præcedentis propos. vel horologij in scholio eiusdem propos. sine portione Analemmatis descripti, rectum ad planum horologii, ac lineæ meridianæ insistens, ita vt punctum H, in centro horologii, & I, in linea æquinoctiali statuatur, vt in horologio huius propos. apparet. Si igitur figura continens lineas horarias, & signorum radios proxime constructa axi H D, dicti trianguli ad horologium recti applicetur, & hinc inde circunducatur, ita tamen vt D C, radius Aequatoris rectum semper angulum in D, cum axe D H, constituat; perspicuum est, radios signorum, si eos planum horologii penetrare concipiamus animo, in horologio describere sectiones conicas signorum, in quas nimirum ad motum diurnum ipsi radii à Sole proiiciuntur; quia in illa circunductione radii signorum efficientes cum radio Aequatoris angulos declinationum, & cum axe angulos complementorum declinationum, à conicis superficiebus à radiis Solis descriptis non recedunt, sed produci ad cœlum vsque ad ipsos parallelos perueniunt. Quoniam verò latera H D, D C, trianguli H D C, proximè antecedentis figuræ (vt à quinta hora à meridie, vel à septima à med. noc. cui respondet linea H C, incipiamus) æquà-

Demonstratio posterioris descriptionis parallelorum, siue arcuum signorum. Vnde liquet, Ioan. Baptistam Benedictum immeritò huiusmodi descriptionē damnare.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lia ſunt lateribus H D, D F, trianguli H D F, in horologio, quòd D F, ipſi E F, cui æqualis eſt ſumpta D C, in radio Aequatoris, æqualis ſit; (Cum enim latera E I, I F, trianguli E I F, lateribus D I, I F, trianguli D I F, æqualia ſint, angulosq; contineant æquales, nempe rectos; Nam E I F, rectus eſt ex conſtructione, at F I D, rectus eſt, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis, quòd F I, communis ſectio Aequatoris, & plani horologii ad Meridianum, hoc eſt, ad triãgulum D H I, in plano Meridiani ſitũ, atq; adeo ad rectã D I, perpendicularis eſt, in puncto I; æquales erunt baſes E F, D F,) angulosq, continent æquales, vtpote rectos; Nã H D C, in proxima figura rectus eſt, ex cõſtructione, at vero & H D F, in horologio rectus eſt, propterea quòd axis H D, rectus ad planũ Aequatoris, ad rectam F D, in eo exiſtentem perpendicularis eſt, in pũcto D, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis; æquales erunt baſes H C, H F, & anguli D H C, D H F. Quare ſi triangulum H D C, circa axem H D, in horologio moueri concipiatur, donec cum triangulo H D F, coniuntur, & recta H C, rectæ H F, in plano horologij congruat, cadet radii æquinoctialis punctum C, in punctum F, ob æqualitatem angulorum C H D; F H D, & linearum H C, H F, & radii ♋, punctũ Z, cadet in punctum α, propterea quod & recta H α, æqualis ſumpta eſt rectæ H Z, per conſtructionem, vel F α, ipſi C Z. Per punctum ergo α, horæ quintæ à meridie incedit ſectio conica ♋, cum in ipſum radius cancri incidat in illa reuolutione trianguli D H C, circa axem D H, in horologio, vt oſtendimus. Non aliter probabimus & punctum T, in illa circumlatione radiorum Zodiaci cadere in R; & β, punctum radii ♋, in γ; & ſic de cæteris lineis horariis, quæ æquinoctialem lineam interſecant, dicendum eſt.



PRO hora vero ſexta à mer. vel med. noc. quæ lineam æquinoctialem non ſecat, ſed ei equidiſtat, ducenda eſt H V, ad axem H D, perpendicularis in figura radiorum Zodiaci, ſiue radio Aequatoris D C, parallela; quia hac ratione, in illa circumductione radiorum, recta H V, rectę H ♌, in horologio congruet, propter æqualitatem angulorum rectorum D H V, D H ♌; Eſt enim angulus D H V, rectus, ex conſtructione, angulus vero D H ♌, ad axem conſtitutus rectus quoque eſt, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, propterea quòd H ♌, linea ſextæ horæ, communis nimirum ſectio plani horologii, & circuli horæ ſextæ, ad Meridianum, (ad quem vtrumque illorum rectum eſt) hoc eſt, ad triangulum D H I, ac proinde & ad rectam D H, in puncto H, perpendicularis eſt. Quamobrem punctum θ, radij ♋, cadet in ♌, ob æqualitatem, ex conſtructione, rectarum H θ, H ♌? Sumpta enim eſt in horologio recta H ♌, rectæ H θ, in figura radiorum æqualis. Pro hora denique ſeptima à meridie, vel quinta à med. noc. & aliis, quæ æquinoctialem lineam nõ ſecant, ſi opus fuerit, (In noſtro exemplo nulla alia hora indigemus, cum arcus ♋, ſecet lineas horarum ſeptimæ à mer. & quintæ à med. noc. in punctis ualde remotis à centro H) ducendæ ſunt lineæ, quæ ex altera parte, nempe ſiniſtra, cum linea H V, horæ ſextæ angulos faciant æquales angulis, quos lineæ radium Aequatoris ex parte dextra ſecantes, & quæ ad horas æquinoctialem lineam ſecantes in horologio pertinent, cum eadem linea horæ ſextæ faciunt, quales ſunt H X, H Y, &c. Nam hoc modo facient huiuſmodi lineæ cum axe H D, in figura radiorum Zodiaci angulos X H D, Y H D, æquales angulis, quos lineæ horariæ reſpondentes in horologio cum axe H D, faciunt: nimirum angulum X H D, in dicta figura æqualem angulo κ H D, in horologio. Cum enim duo anguli X H λ, X H D, in figura radiorum æquales ſint duobus angulis D H k, D H κ, in horologio; quòd tam hi, quàm illi duobus ſint rectis æquales: Sit autem angulus X H λ, in dicta figura angulo D H K, in horologio æqualis; (Nam angulus X H λ, in eadem figura æqualis eſt angulo C H D, eiuſdem figuræ, per pronunciatum 3. lib. 1. Euclidis, quòd & anguli toti recti V H λ, V H D, inter ſe, & ablati V H X, V H C, inter ſe, per conſtructionem, æquales ſint; angulus autem C H D, dictæ figuræ æqualis eſt angulo D H F, in horologio, vt demõſtratũ eſt, atq; adeò & angulo D H K,

in

in eodem horologio, qui angulo D H F, æqualis eſt. Quod hac ratione oſtendemus. Ducta recta D K, erit D K, ipſi D F, æqualis; propterea quòd latera I D, I F, trianguli D I F, lateribus I D, I K, trianguli D I K, æqualia ſint, angulosq; contineant æquales, nimirum rectos. Quoniam igitur latera D H, D F, trianguli D H F, in horologio, lateribus D H, D k, trianguli D H k, in eodem horologio æqualia ſunt, angulosq; continent æquales, vtpote rectos; Eſt enim axis H D, rectus exiſtens ad planum Aequatoris, ad rectas D F, D K, in plano eodem Aequatoris exiſtentes perpendicularis; ex defin. 3. lib. 11. Euclidis; æquales erunt anguli D H F, D H k, erit quoque reliquus X H D, in dicta figura reliquo D H X, in horologio æqualis; & ſic de aliis. Quæ cum ita ſint; coniungetur recta H X, dictæ figuræ cum recta H X, horologii; in illo circumuolutione radiorum, propter angulorum æqualitatem, quos rectæ H X, H X, faciunt cum axe H D, &c. Eademq; eſt ratio de cæteris. Conſtat igitur Ioan. Baptiſtam Benedictum in ſua Gnomonica immerito deſcriptione hanc arcuum ſignorum reprehendere [illegible]

4. primi.

PORRO deſcriptis hyperbolis borealium ſignorum, hoc eſt, quæ inter centrum H, & æquinoctialem lineam continentur, deſcribemus accuratius hyperbolas oppoſitas ſignorum auſtralium, id eſt, quæ ex altera parte lineæ æquinoctialis deſcribuntur, (quoniam hæ difficilius deſcribentur, quòd puncta in lineis horarijs vltra lineam æquinoctialem, per quæ ducendæ ſunt, magis inter ſe diſtent, quàm citra lineam æquinoctialem) hac ratione. Inuenta diametro tranſuerſa oppoſitarum ſectionum in linea meridiana horologij, quæ quidem æqualis ſemper eſt portioni rectæ H B, in figura radiorum inter radios ſignorum oppoſitorum interceptæ, (quemadmodum in horologio recta K N, diameter eſt oppoſitarum ſectionum ♋, & ♑, atque æqualis portioni μ a, rectæ H B, in figura radiorum inter radios ♋, & ♑, interiectæ) diuidemus eam bifariam, vt habeamus centrum oppoſitarum ſectionum, ſecundum doctrinam Apollonii in ſecundis definitionibus lib. 1. conicorum elementorum. Deinde quia per propoſ. 30. lib. 1. Apollonii, recta linea quæcunque per centrum oppoſitarum ſectionum ducta in centro ſecatur bifariam, ducemus ex punctis linearum horariarum ſupra lineam æquinoctialem, per quæ hyperbolæ boreales tranſeunt, per centrũ inuentum lineas occultas. Si enim ſegmentis illarum inter dicta puncta, & centrum poſitis abſcindamus infra centrum dictum lineas æquales, habebimus in lineis illis occultis puncta, per quæ hyperbolæ auſtrales ducendæ ſunt. Qua arte, & induſtria vtemur quoque in ſequentibus horologiis, in quibus oppoſitæ hyperbolæ deſcribendæ erunt, ſiue illæ ſint parallelorum Æquatoris per initia ſignorum Zodiaci ductorum, ſiue parallelorum Horizontis.

Quomodò ex hyperbolis ſignorum borealium deſcribantur hyperbolæ auſtralium ſignorum.

HÆC ratio deſcribendarum hyperbolarum auſtralium ſignorum ex hyperbolis ſignorũ borealium planius intelligetur ex ſequenti figura: In qua diameter oppoſitarum hyperbolarum eſt D E, & centrum earum punctum F. Si igitur ex puncto K, ſuperioris hyperbolæ ducatur per centrum F, recta K F N, abſcindaturq; F N, ipſi F K, æqualis, ducenda erit per punctum N, hyperbola oppoſita; quandoquidem ex propoſ. 30. lib. 1. Apoll. recta F k, æqualis eſt ſegmento eiuſdem rectæ vltra F, extenſæ inter F, centrum & oppoſitam hyperbolam comprehenſo. Sic etiam, ducta recta L F M, ſi rectæ F L, abſcindatur recta F M, ducenda erit oppoſita hyperbole per punctum M; & ſic de cæteris. Ducendæ porro erunt, meo iudicio, rectæ per centrum hyperbolarum oppoſitarum ex illis punctis borealium hyperbolarum, per quæ tranſeunt lineæ horariæ: quoniã illa puncta per conſtructionem ſunt inuenta. Vnde accuratius per illa deſcribemus hyperbolam oppoſitam, quàm per alia puncta inter illa intermedia, quæ non ſunt per conſtructionem inuenta, ſed per coniecturam.

FACILE autem ex propoſ. 6. ſuperioris lib. cognoſcemus, quinam paralleli faciant in horologio ſectiones oppoſitas, hoc eſt, hyperbolas, vel alias ſectiones. In ſolas enim hyperbolas quadrat prædicta ratio. Quod tamen etiam ex figura radiorum Zodiaci paulo ante deſcripta ita eliciemus. Quotieſcunque recta H B, in dicta figura ſecat duos radios ſignorum oppoſitorum, hoc eſt, radios æqualiter hinc inde à radio Æquatoris diſtantes, quales ſunt radij ♋, & ♑; ♊, & ♐; ♌, & ♏, &c. arcus, ſeu paralleli illorum oppoſitorum ſignorum ſunt hyperbolæ oppoſitæ. Quoniam enim in triangulo D H a, angulus externus A D a, maior eſt interno oppoſito D H a; eſt autem angulus A D a, complemento declinationis paralleli, cuius radius D a, atque adeò & oppoſiti, cuius radius D μ, æqualis; angulus autem D H a, altitudini poli ſupra Horizontem æqualis eſt, ſecabit Horizon vtrumque parallelum radiorũ D a, D μ, vt in coroll. propoſ. 6. ſuperioris lib. docuimus. Quare per eandem propoſ. 6. arcus illorum ſignorum hyperbolæ ſunt oppoſitæ, & æquales. Quando verò recta H B, non ſecat vtrumque radium ſignorum oppoſitorum, ſed vni æquidiſtat, & alterum ſecat; erit arcus illius ſigni, cuius radius ſecatur, Parabola. Quoniam enim tunc externus angulus A D a, cõplementi declinationis, æqualis eſt interno angulo D H μ, altitudinis poli, quòd H μ, D a, parallelæ ponantur; tanget Horizon, ex coroll. propoſ. 5. antecedentis lib. vtrumque parallelorum oppoſitorum. Quare per eandem propoſ. 5. arcus alterius, cuius radius ſecatur, Parabole erit. Quando denique recta H B, neque vtrumque radium oppoſitorum ſignorum ſecat, neq; vni æquidiſtat, ſed vnum quidem ſecat, ab altero autem ſemper magis, ac magis recedit, erit arcus illius ſigni, cuius radius ſecatur, Ellipſis. Nam quia tunc angulus A D a, complementi declinatio-

Quomodo cognoſcatur, an arcus ſignorũ ſint hyperbolæ, parabolæ, aut ellipſes.

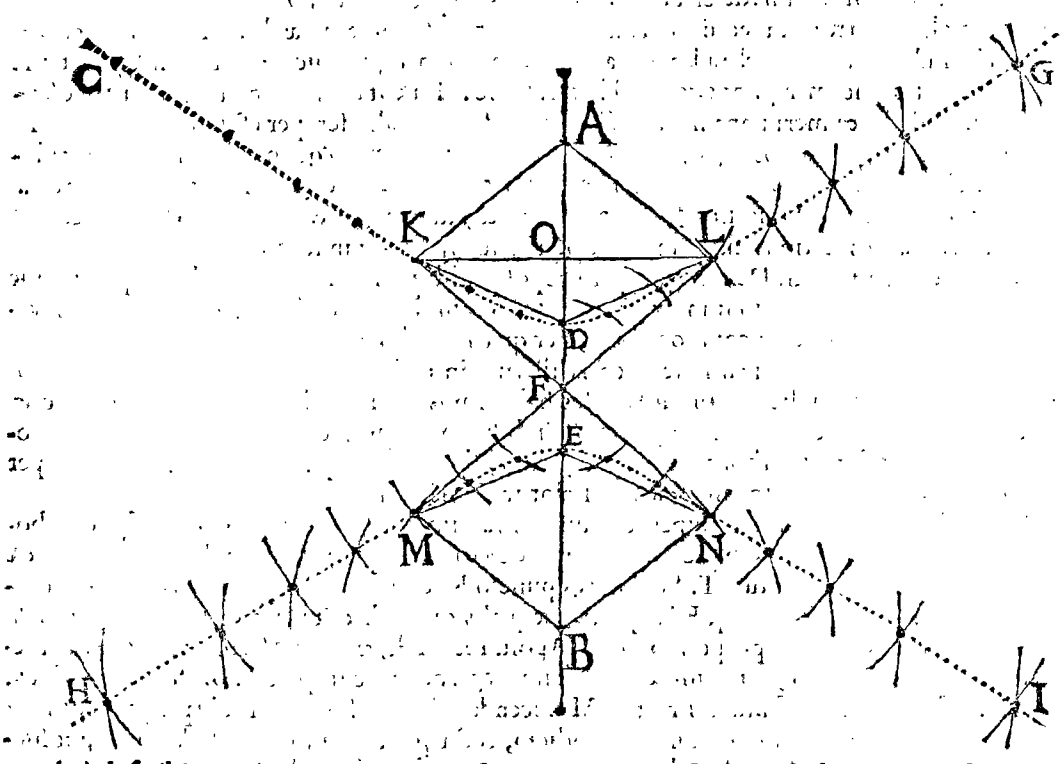
16. primi.

29. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nis minor est angulo D H μ, altitudinis poli, (Si enim æquales essent anguli A D a, D H μ, exter-
8. primi. nus, & internus, recta H B, foret radio D a, parallela; si autem maior esset angulus A D a, angulo
D H μ, coirent inter se rectæ H B, & D a, quod non ponitur) fit, vt Horizon parallelis illis oppositis neq; æquidistet, neque eos tangat, neque secet, vt ex coroll. propos. 7. præcedentis lib. constat.
Quando alicuius signi arcus est Parabola, vel Ellipsis, arcus signi oppositi in horologio describi nequit.
Quamobrem arcus signi illius, cuius radius secatur, erit per eandem propos. 7. Ellipsis. Manifestum autem est, quando alicuius signi arcus Parabola est, vel Ellipsis, oppositi signi arcum in horologio describi non posse; propterea quòd rectæ ex H, emissę radium illius non secant, vt diximus.

CÆTERVM satis erit, si ex posteriori figura huius propos. portionem arcus cuiuslibet signi vsque ad lineam meridianam ex vna duntaxat parte describamus. Ex hac enim & reliqua portio ex alia parte, (atque in sequentibus quidem horologiis multo accuratius, quàm si totum arcũ ex figura radiorum Zodiaci describeremus, vt suo loco dicemus) immo & totus arcus signi oppositi (si tamen diameter arcuum, nempe recta H B, in figura radiorum radios signorum oppositorum secet. Nam tunc solum, vt ostendimus, illorum signorum arcus hyperbolæ oppositæ sunt, &
Quo pacto ex portione vnius arcus alicuius signi usque ad lineam meridianam descripti, describatur reliqua portio, atque etiam arcus signi oppositi, si arcus signorum oppositorũ fuerint hyperbolæ.



æquales) describi poterit. Ita autem propositum exequemur. Sit hyperbolarum oppositarum, vel Parabolæ, vel Ellipsis axis A B, qualis est meridiana linea in horologio horizontali, & portio arcus illius, vel sectionis conicæ vsque ad axem descripta sit C D: Inuento autem in axe A B, puncto E, per quod arcus signi oppositi transire debet, (quod quidem habetur, si D E, sumatur æqualis diametro transuersæ arcuum oppositorum in figura radiorum, nempe segmento rectæ H B, inter radios illorum signorum oppositorum) & acceptis rectis D A, E B, inter se æqualibus cuiuscunque magnitudinis, diuisaq; diametro D E, bifariam in F, ponemus vnum pedem circini in F, & alterũ extendemus ad quodlibet punctum arcus C D, vtpote vsque ad C, & circino non variato describemus ex F, ex altera parte axis arcũ occultum alicuius circuli; Item alios duos ex vtraque parte eiusdem axis versus partes E. Rursus vnum pedem circini statuentes in A, extendemus alterum vsque ad C, & sic manentibus circini cruribus extensis, describemus ex A, arcum circuli, qui priorem ex F, descriptum ex altera parte axis secet in G; Item duos alios ex B, qui priores duos ex F, ex vtraq; parte eiusdem axis versus partes E, descriptos secent in H, I. Nam per punctum G, transibit arcus C D, productus, & per puncta H, I, incedet arcus oppositus, & æqualis, qui per punctum E, positus est transire. Eodem pacto, si circinum extendamus ex F, in K, & ex F, tres arcus describamus ad interuallum F K; Item ex A, & B, alios tres ad interuallum A K, vnum quidem ex A, & duos ex B, qui priores tres secent in L, M, N, transibunt ijdem arcus per puncta L, M, N; Et ità alia atque alia puncta, quotquot voluerimus, inueniemus. Hortarer tamen, vt ex F, in portione arcus C D, acciperentur puncta illa, vbi à lineis horarijs secatur. Quòd si arcus signorum oppositorum non sunt hyperbolę oppositæ, & æquales, vt contingit, cum diameter arcuum, vel recta H B, in figura radiorum Zodiaci radios oppositos non secat, sed vnum tantum, satis est, si bini duntaxat arcus ex altera parte axis D E, sese secantes describantur ex F, & A, ita vt F, sumatur in quocunque loco diametri A B, etiamsi illud non sit centrum; Nam tunc arcus oppositi signi describi non potest, vt pau-

lo ante diximus. Verum hoc artificium tunc minus neceſſarium eſt in horizontali horologio, quia vtraque portio arcus C D, G D, vno labore deſcribitur ſecundum poſteriorem modum, qui per figuram radiorum Zodiaci abſoluitur, vt ex ſuperioribus patet. Sed pro arcubus oppoſitis res erit valde vtilis, & commoda. In declinantibus quoque horologijs, & inclinatis magnam commoditatem afferet hæc praxis, ſiue vtriuſque ſigni oppoſiti arcus deſcribi poſſit in horologio, ſiue vnius tantum, vt ſuo loco perſpicuum erit.

SED praxim hanc Geometrice demonſtremus. Ductis rectis A k, A L, K L, D K, D L, F K, F L, F M, F N, B M, B N, E M, E N, quarum k L, ſecet rectam A D, in O; quoniam duo latera F A, F K, triãguli A F k, æqualia ſunt duobus lateribus F A, F L, trianguli A F L, & baſis A K, baſi A L, æqualis, erunt anguli quoque A F k, A F L, æquales. Rurſus quia latera F O, F K, trianguli O F k, ſunt æqualia lateribus F O, F L, trianguli O F L, continentq; angulos æquales, vt oſtendimus, erũt & baſes O K, O L, & anguli ad O, æquales, ideoq; recti. Et quoniam in cono recto, cuiuſmodi ſunt omnes, quorum baſes ſunt paralleli Solis, & communis vertex in centro mundi, diameter ſectionis cuiuſuis conicę ſecat omnes ordinatim applicatas bifariam, & ad angulos rectos, vt conſtat ex propoſ. 7. lib. 1 Apollonij, ſit vt k L, ſit ordinatim applicata ad diametrum A D, conicæ ſectionis C D. Nulla enim alia recta ex K, ad A D, applicata ſecari poteſt ad angulos rectos, vt conſtat ex iis, quę ad propoſ. 17. lib. 1. Eucl. demonſtranimus ex Proclo. Tranſibit ergo ſectio conica C D, producta per punctum L; & ſic de cæteris punctis. Rurſus quia A D, B E, æquales ſunt, ſi addantur æquales D F, E F, erunt quoque totæ A F, B F, æquales. Cum ergo duo latera A F, F k, trianguli A F K, æqualia ſint duobus lateribus B F, F N, trianguli B F N, & baſis A K, baſi B N, æqualis, erũt & anguli A F K, B F N, æquales. Quare vt ex Proclo ad propoſ. 15. lib. 1. Euclidis demonſtrauimus, rectę F K, F N, vnam rectam lineam conſtituent, ac proinde in F, centro ſectionis diuiſam bifariam. Quocirca cum in hyperbolis oppoſitis, quarum diameter D E, recta ex k, per centrum F, ducta ſecetur, per propoſ. 30. lib. 1. Apollonij, in centro F, bifariam, tranſibit neceſſario oppoſita hyperbola per punctum N. Eodem pacto oſtendemus eandem tranſire per punctum M, & ſic de reliquis punctis. Quoniam verò in triangulis D O K, D O L, latera O D, O k, lateribus O D, O L, æqualia ſunt, angulosq; comprehendunt æquales, nempe rectos, vt demõſtratum eſt, erunt & baſes D k, D L, æquales. Eademq; ratione æquales inter ſe erunt E M, E N: Et rurſus D k, ipſi E N, & D L, ipſi E M, æqualis erit, ſi conſiderentur triangula D F K, E F N, & D F L, E F M; Sunt enim latera quoque F D, F K, lateribus F E, F N, æqualia, angulosq; continent æquales, &c. Quare ſi interuallo D K, deſcribatur ex D, arcus verſus L, & alii duo ex E, hincinde, tranſibunt hi arcus per puncta L, M, N; Eademq; ratione arcus ex eiſdẽ punctis D, E, deſcripti ad interualla inter D, & reliqua puncta conicæ ſectionis C D, tranſibunt per alia puncta ſectionum D L G, E M H, E N I. Vnde ſi terni ſemper arcus ex A, F, D, Item ex B, F, E, deſcripti ſe mutuo interſecent, exquiſite valde inuenta erunt puncta, per quæ duci debent ſectiones conicæ oppoſitæ; adeò vt hac ratione facile examinari poſſit deſcriptio arcuum ſignorum. Quæ res magnam cõmoditatem prębet in arcubus ſignorum delineandis in horologijs declinantibus, & inclinatis, vt infra manifeſtum erit.

8. primi.

4. primi.

4. primi.

Qua ratione hyperbolæ oppoſitæ una opera in horologio deſcribantur.

POSSVNT quoque hyperbolæ ſignorum oppoſitorum, (quando nimirum recta H B, in figura radiorum radios oppoſitorum ſignorum ſecat) quæ quidem æquales inter ſe ſunt, & oppoſitæ, vt ex propoſ. 14. lib. 1. Apollonij liquet, una opera commodiſſime deſcribi hoc modo. Inuẽtis, vt prius, in linea meridiana horologij duobus punctis, per quæ arcus ſignorum oppoſitorum duci debent, ſumatur in eadem linea meridiana extenſa punctum φ, tantum à puncto hyperbolę vltra lineam æquinoctialem deſcribendæ diſtans, quantum centrum horologii H, à puncto hyperbolæ inter lineam æquinoctialem, & centrum H, deſcribendæ, quæ illi opponitur, abeſt, & ex puncto φ, egrediantur occultæ lineæ horarię inſtar earum, quæ ex centro H, eductæ ſunt. Quod quidẽ facile fiet, ſi per punctum X, bifariam diuidens tranſuerſam diametrum hyperbolarum oppoſitarũ ducatur linea æquinoctiali lineæ parallela, tanquam altera linea æquinoctialis reſpectu centri φ. Vbi enim hęc ſecabit horarias lineas ex centro H, emiſſas, per ea puncta ducendæ ſunt occultę lineę horarię ex φ, vt patet: quia hac ratione æquales erunt anguli ad centra H, φ, contenti ſub lineis horarijs, & linea meridiana. Vel etiam hoc modo, & forſitan commodius. Deſcripto ex H, arcu circuli occulto, deſcribatur ad idem interuallum alius arcus ex φ. Si enim in priori arcu ſumantur interualla horarum, initio facto à linea meridiana, transferanturq; in poſteriorem arcum, à linea quoque meridiana facto initio, habebuntur puncta in ſecundo hoc arcu, per quę ducendę rurſus ſunt lineę horarię ex φ. Pro hora vero ſexta ducenda eſt per φ, linea æquinoctiali lineę parallela, vel ad lineam meridianam perpendicularis. Itaque ſi omnia interualla, quę in poſteriori deſcriptione arcuum ſignorum Zodiaci (quę quidem ex figura radiorum Zodiaci abſoluitur) diximus circino transferenda eſſe ex H, centro horologii in lineas horarias, vt deſcribatur quęcunque hyperbola inter centrum H, & lineam æquinoctialem, transferantur ſimul eodem circino ex φ, in reſpondentes lineas horarias ex φ, egredientes, habebuntur vno labore vtrobique puncta, per quę ducendę ſunt hyperbolę oppoſitæ, & æquales. Exemplum habes in hyperbolis ♋, & ♑, ſuperioris horologij. Eademq; ratio eſt de alijs hyperbolis oppoſitis.

4. primi.

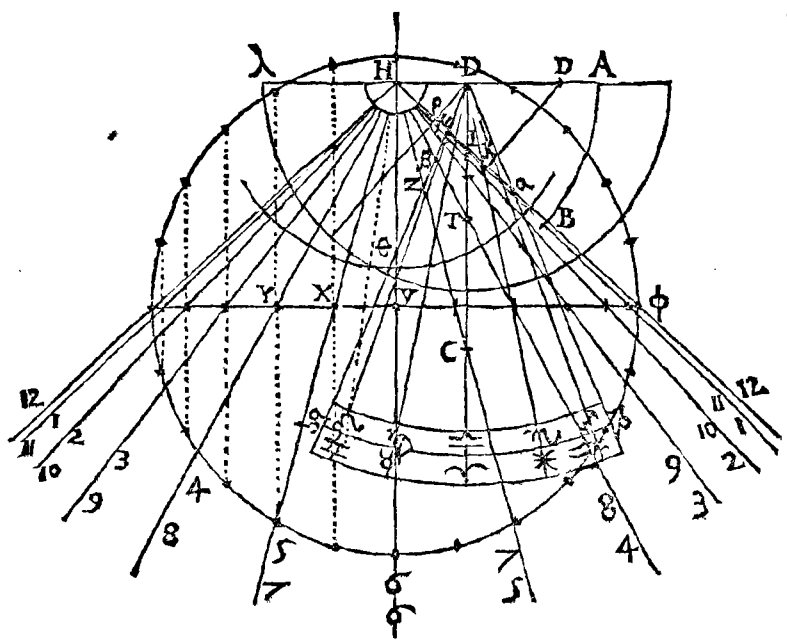
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

EODEM artificio in ſequentibus utemur, ſumendo in horologiis declinantibus, & inclinatis lineam ſtyli loco lineę meridianæ; ſimiliter & in figura, ex qua arcus ſignorum deſcribuntur, lineã indicis pro linea H B, horę 12. &c. vt ſuo loco monebimus. Itaque parallelos, ſiue arcus ſignorum Zodiaci, &c. in prędicto horologio horizontali deſcripſimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Praxis pulcherrima pro lineis horariis in figura radiorũ ducendis ſine interuallis horarijs horologii.

LINEAS horarias in figura radiorum huius propoſ. ex H, egredientes hoc modo deſcribit Andreas Schonerus in opere ſuæ Gnomonices. Ducta recta H I B, quæ conſtituat angulum altitudinis poli A H B, quemadmodum & nos fecimus, ſumit in ea punctum quodcunque φ, per quod ipſi D H, parallelã agit φ V, quæ rectam ductam ex H, ipſi D C, parallelã, ſecet in V, puncto, è quo, vt centro, interualloq; V φ, circulũ deſcribit. Quo diuiſo in partes 24. initio facto in φ, connectit quælibet duo puncta à φ, æqualiter remota lineis rectis occultis, ſecantibus rectã φ V, in pũctis, per quæ ex H, rectas emittit pro lineis horarijs, quæ omnino illis, quæ priori modo inuentæ ſunt, reſpondebunt. Quòd ſi ſinguli arcus circuli ex V, deſcripti bifariã ſecentur, vel in quatuor partes, &c. & eadem fiant, habebuntur quoque lineæ pro ſemihoris, vel pro quartis horarum partibus, &c. ex H, egredientes. Quamuis autem operationem hanc ipſe non demonſtret, multis tamen experimentis didicimus, eam verã eſſe, lineasq; horarias per eam inuentas congruere illis, quas antea inuenimus.



Deſcriptio horologii horizontalis ex figura radiorum Andreæ Schoneri.

IAM vero, ſi certa eſt hæc praxis, poterit quis commodiſſime horologium horizontale Aſtronomicum, vnà cum arcubus ſignorum deſcribere, ad datam etiam ſtyli magnitudinem, hac ratione. Deſcripto radio Æquatoris D C, vnà cum aliorum ſignorum radijs, ducatur per D, perpendicularis D H, pro axe mundi, & ex D, demittatur recta D ϱ, faciens cum axe D H, angulum ϱ D H, complemento altitudinis poli æqualem. Deinde ſumpta longitudine ſtyli data D ϱ, ducatur per ϱ, ad D ϱ, perpendicularis H ϱ I, ſecans axem D H, in H, & radium Æquatoris D C, in I. Sumpto quoque in recta H I, producta puncto quouis φ, per quod axi D H, parallela agatur φ V, deſcribatur ex V, centro, interualloq; V φ, circulus, atque tota figura abſoluatur, vt Andreas Schonerus docuit. Poſt hæc in plano horologij ducta meridiana linea H E, quam in I, ſecet ad angulos rectos æquinoctialis linea F K, ſumatur ſurſum verſus recta I H, æqualis rectæ H I, in hac figura proxime conſtructa, & recta I E, rectæ D I. Si enim interualla in radio Æquatoris inter D, & lineas horarias ex H, egredientes poſita transferantur in plano horologij ex E, vtrinque in lineã æquinoctialem, impreſſis in ea punctis, dabunt rectæ ex H, per hæc puncta æquinoctialis

Quomodo per figuram radiorum maius, aut minus horologium deſcribatur.

lineæ emiſſæ horas à mer. vel med. noc. & c. vt prius. Arcus vero ſignorum ex figura radiorum proxime conſtructa deſcribentur, vt ſupra.

DESCRIPTIS autem lineis horarijs ex H, ſi per hunc modum, qui per figuram radiorum abſoluitur, maius, aut minus horologium ſit conſtruendum, deſcribenda erit figura radiorum Zodiaci ex puncto D, egredientium magis diſtans à puncto H, vel minus, &c. Ita enim fiet, vt eadem proportio ſit linearum inter H, & radium Æquatoris D C, poſitæ ad lineas eiuſdem radij Æquatoris inter D, & puncta, in quibus rectæ ex H, emiſſæ ſecant ipſam D C, interpoſitas, quæ linearum inter H, & radium Æquatoris remotiorẽ, vel propinquiorem, poſitæ ad lineas eiuſdem radij Æquatoris inter axem D H, & puncta, in quibus rectæ ex H, emiſſæ ipſum radiũ Æquatoris interſecãt, propter triangulorum ſimilitudinẽ, &c. Deſcriptio enim linearum horariarum ex H, emiſſarum eadem manet in eodẽ climate, ſiue horologiũ magnũ, ſiue paruũ deſcribendum ſit: At deſcriptio radiorum Zodiaci in quocunque climate eadẽ ſemper eſt, dummodo remotior ea ſit, vel propinquior puncto H, prout horologiũ máius, minusve fuerit deſcribẽdum. Linea quoque æquinoctialis in maiori, aut minori horologio tantum abeſſe debet in meridiana linea à centro H, quanta eſt portio rectæ H B, in figura radiorum Zodiaci inter H, & radium Æquatoris magis;

4. ſexti.

aut

aut minus distantem à puncto H, intercepta.

STYLVS siue gnomon ex posteriori modo describendi parallelos signorum, hoc est, ex figura radiorum, habetur, si ex puncto D, vbi radius Aequatoris axem Aλ, secat, ad H I, perpendicularis ducatur, D ϱ, vel certè recta D ϱ, faciens angulum ϱ D I, æqualem angulo altitudinis poli. Longitudo enim stylí est ipsa recta D ϱ: Locus verò eius est punctum ϱ, distans ab H, centro horologij interuallo H ϱ, in linea meridiana, vel ab æquinoctiali linea F K, spatio I ϱ, in eadem linea meridiana versus centrum H. Quà ratione ex figura radiorũ longitudo stylí, eiusq; locus in horologio explo retur.

QVOD si magnitudo gnomonis data sit, inueniemus hac ratione distantiam figuræ radiorum Zodiaci à puncto H, in axe H D. Nam horariæ lineæ ex H, procedentes eædem omnino manent, vt diximus, in eadem altitudine poli. In portione Analemmatis, quam propos. 1. huius lib. descripsimus, abscindatur ex Quomodo ex data stylí longitudine inuenia tur distantia radiorum Zodiaci à puncto H, in figura radiorum.

10 A D, diametro Verticalis circuli protracta, recta D M, æqualis gnomoni dato, & per M, ipsi B C, diametro Horizontis parallela agatur N O, secans axem E D, in N, & Aequatoris diametrũ F D, in O; Punctum ergo D, in figura radiorum Zodiaci huius propos. in quo conueniunt omnes radij Zodiaci, distare debet ab H, interuallo D N, cuiusmodi est punctum D, prope A, in dicta figura radiorum Zodiaci huius propos. Si enim ex illo puncto D, demittatur perpendicularis ad H D, pro radio Aequatoris, & simul ex D, aliorum signorum radij emittantur, vt in Analemmate propos. 1. superioris lib. describemus beneficio linearum horariarum inter hosce radios, & punctum H, comprehensarum parallelos signorum, vt prius; quos percurret extremitas vmbræ à gnomone dato D M, proiectæ, vt ex demonstratis constat. Nam si ex dicto puncto D, demittatur ad H I B, perpendicularis D K, erit hæc æqualis gnomoni dato D M. Cum enim angulus D H K, in triangulo D H K, figuræ radiorum Zodiaci huius propos. æqualis sit angulo

20 D N M, in triangulo D N M, portionis Analemmatis propos. 1. huius lib. (Vterque enim est angulus altitudinis poli) & recti anguli ad K, & M, æquales sint; sit autem & latus H D, lateri D N, æquale, ex constructione; erunt & reliqua latera, nempe D K, D M, inter se, & H K, N M, inter se æqualia. 26. primi. Quod est propositum. Mutatis autem arcubus signorum, mutatur quoque æquinoctialis linea, quæ tanto spatio in linea meridiana abest semper à centro H, quanta est portio rectæ H B, in figura radiorum huius propos. inter H, & radium Aequatoris intercepta, vt & paulo ante diximus. Descriptio parallelorum, qui non per signorum initia, sed per alia puncta Zodiaci transeunt, in eodem horologio.

IAM verò si accipiamus declinationes aliorum punctorum Zodiaci, eorumq; parallelos in prima figura huius propos. vel eorum radios ex D, in tertia figura ducamus, describemus eodem modo eorum parallelos in prædicto horologio. Descriptio paralleli, in quo Sol existit quolibet die propositio, in eodẽ horologio.

IMMO proposito die primo cuiusque mensis, vel alio quouis, si quæratur locus Solis illo die in Zo-

30 diaco, & declinatio, atque in prima figura huius propos. eius parallelus, vel in figura radiorum eius radius ex D, ducatur, describetur eadem ratione in horologio linea quædam flexa, quam vmbræ extremitas percurret die illo proposito.

HAC ratione describi possunt in horologio dies festi sanctorum, hoc est, lineæ quædam inflexę, quas vmbra stylí percurrit illis diebus. Descriptio dierum festorũ in eodem horologio.

HIS autem omnibus parallelis signorum ascribi possunt characteres signorum, dies mensium, quibus vmbrę extremitas illos percurrit; tempus ortus Solis & occasus, dierum & crepusculorum magnitudines, & alia huiusmodi, cuiusmodi esset in horologio Italico, & Babylonico, de quibus propos. 10. & 11. huius lib. agetur, tempus meridiei, &c. Quid ascribendu sit arcubus signorum in horologio delineatis.

IN huius verò rei gratiam ducendæ sunt quædam lineæ parallelæ ipsi lineę meridianæ tam ad sini-

40 stram, quàm ad dexteram, vt in secunda figura huius propos. apparet. Hę autem parallelę, quo remotiores erunt à meridiana linea, eo maiori temporis spatio vmbra gnomonis in horologio excipietur.

RVRSVS quoniam Sol à ♑, per ♈, ascendit vsque ad ♋; à ♋, verò per ♎, vsque ad ♑, descendit, ascribenda erunt ad priora signa, hæc verba. ASCENSVS SOLIS; ad posteriora verò hæc. DESCENSVS SOLIS. Exemplum habes in horologio superiori. Quod etiam intelligendum est in alijs horologijs, vt in Verticali, Meridiano Aequinoctiali, &c.

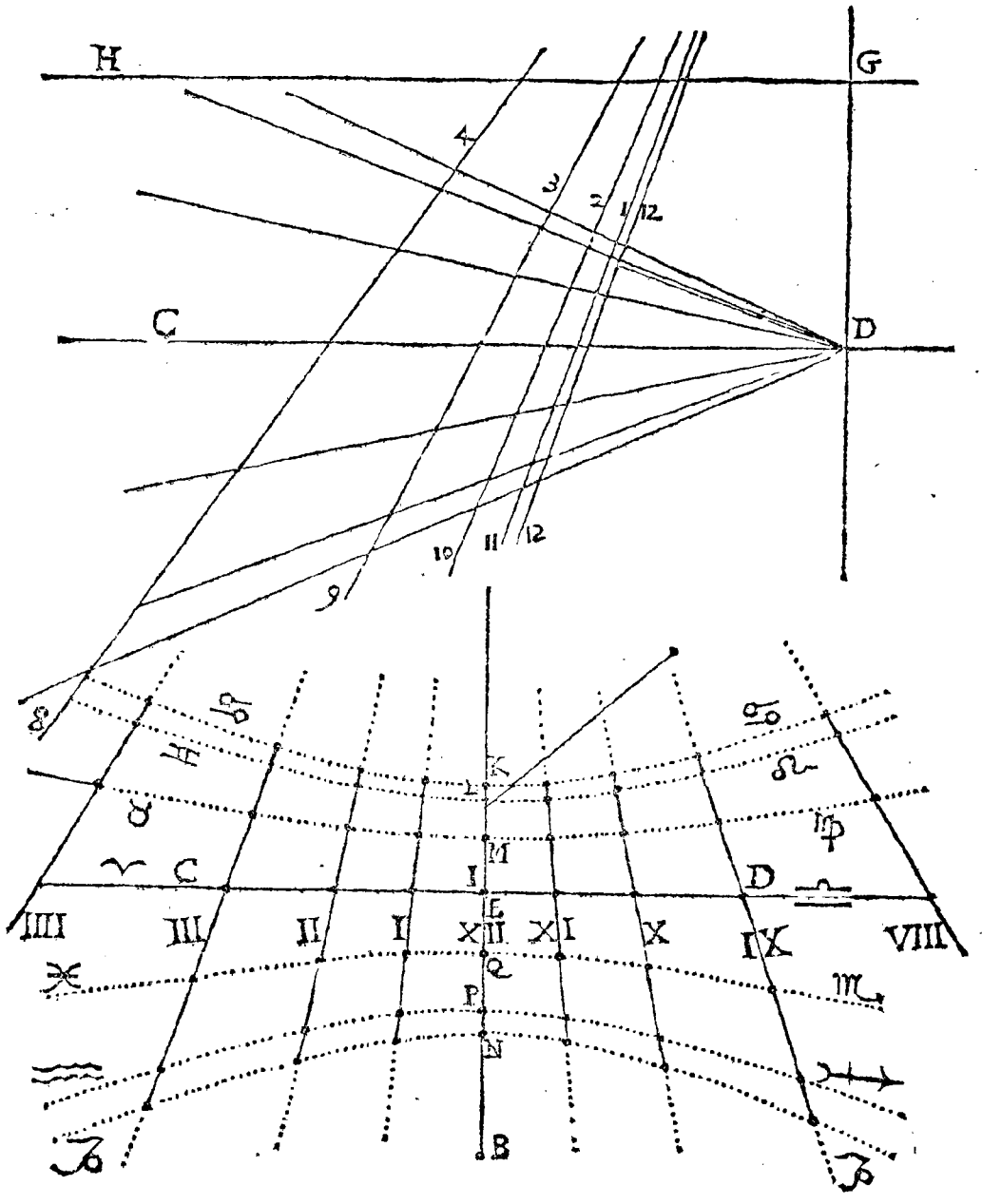
POSTREMO eosdem parallelos, arcusve signorum in horologio, quod in scholio præcedentis propos. etiamsi centrum eius non haberemus, eisdem ferè rationibus, quibus in hac propos. vsi sumus, describemus. Nam quòd ad priorem rationem attinet, si describatur Analemma pro data altitudine poli, vt in proposito exemplo ad latitudinem grad. 20. cum parallelis signorum, eorundemq; radijs, vt in conis habeantur triangula per axem, atque adeò in recta R O, (quæ Horizonti E C, æquidistare debet secundum

50 distantiam rectæ D G, stylo F M, æqualis) diametri sectionum conicarum; atque puncta K, L, M, Q, P, N, ex puncto I, (vbi Aequatoris diameter rectam R O, diuidit) accepta transferantur in lineam meridianam A B, ex puncto E, vbi æquinoctialis linea, ac meridiana se intersecant; postremo verò circa diametros sectionum conicarum describantur sectiones conicæ, secundum doctrinam propos. 8. superioris lib. ita vt per illa puncta K, L, M, &c. in horologio transeant, descripti erunt paralleli signorum. Qua arte arcus signorum in horologio, quod centrum non habeat, describẽdi sint.

QVOD verò attinet ad posteriorem rationem ex figura radiorum Zodiaci depromptam, ita rem perficiemus. In radium Aequatoris D C, transferantur omnia interualla inter centrum B, (ex quo circulus descriptus fuit, atque in partes 24. æquales diuisus) & horas in æquinoctiali linea C D, interiecta, à puncto D, imprimendo puncta in ipso radio Aequatoris. Deinde in axe D G, abscindatur recta D G, æqualis portioni axis F G, in horologio, ad finem scholij antecedentis propos. descripto, & per G, radio Aequatoris D C, parallela agatur G H, in quam eodem modo à puncto G, transferantur spatia compre-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

henſa inter aliud centrũ L, (ex quo nimirum alius circulus in prædicto horologio deſcriptus fuit, & in partes æquales 24. diſtributus) & horas in æquinoctiali linea I K, imprimẽdo puncta in ipſa G H. Poſtremo per bina ſemper puncta reſpondentia in rectis D C, GH, rectæ lineę ducantur. Hę etenim dabunt horarias



lineas, nõ aliter, atq; in figura radiorum Zodiaci huius propoſ. quarũ interualla inter radium Æquatoris D C, & radios aliorum ſignorũ translata in reſpondentes lineas horarias in horologio ab ipſa æquinoctiali linea C D, dabunt in horarijs lineis puncta, per quæ ſignorum arcus ducendi ſunt; Vt ex ijs, quæ ſupra demonſtrata ſunt, perſpicuũ eſt. Nam recta G H, eſt alius radius Æquatoris pro minori horologio deſcribendo, cuius nimirum æquinoctialis linea I K, & axis A G. Vnde ſi in axe D G, huius proximę figuræ ſumeretur ex D, recta æqualis axi F A, in horologio, vel ex G, æqualis axi G A, terminaretur vtraque in eodem puncto, ex quo rectæ ductæ per puncta tam radij Æquatoris D C, quàm G H, exhiberent lineas horarias, non ſecus, ac in figura radiorum Zodiaci huius propoſ. Quare neceſſe eſt, haſce lineas horarias trãſire per puncta inuenta in vtroque radio Æquatoris, &c. Quòd ſi ex D, ad proximam lineam horariam, nempe ad lineam horæ 12. ducatur perpendicularis linea, dabit hæc longitudinem ſtyli: locus verò eius erit punctum in meridiana linea tantum diſtans ab æquinoctiali linea ſurſum verſus, quantum à radio Æquatoris D C, remouetur punctum, in quod ſtylus ex D, cadit ad angulos rectos in lineam horę 12. Cæterum in translatione interuallorum ex radio Æquatoris in horologium ſeruandus eſt hic ordo, vt interualla linearum horariarum verſus illam partem, in quam cadit ſtylus ex D, transferantur à linea æquinoctiali ſurſum verſus, &c.

PORRO

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

TORRO vſus parallelorum, ſiue arcuum ſignorum Zodiaci in omnibus horologijs eſt, vt per eos ſciamus, quonam in ſigno Zodiaci Sol quotidie verſetur. Quotieſcunque enim vmbræ extremitas in aliquem arcum in horologio deſcriptum cadit præcisè, ac proinde toto illo die ab eo minimè recedit, exiſtet neceſſario tunc Sol in principio illius ſigni Zodiaci, quod arcus prædictus repræſentat. Quando autem non præcisè in aliquem arcum cadit vmbra, ſed in ſpatium inter duos arcus concluſum, non verſabitur tunc Sol in principio alicuius ſigni, ſed vel iuxta principium, vel in medio, vel prope finem, vel deniq; in alia quapiam parte illius, pro proportione diſtantiæ vmbræ ab arcu illius ſigni. Vt autem cognoſcamus, quodnam duorum ſignorum, quæ cuilibet arcui, (exceptis duobus tropicis) ſunt aſcripta, accipiendum ſit, obſeruandum erit, quanam in parte anni verſemur. Nam cum à duodecimo die Iunij vſque ad diem duodecimum Decembris, percurrat hac tempeſtate Sol hæc ſex ſigna: ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, & ♐: Alia autem ſex, vt ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, & ♊, à die duodecimo Decembris vſque ad duodecimum diem Iunij, facile quiuis iudicare poterit, in quonam duorum ſignorum Sol exiſtat, Exempli gratia. Si in aliquo die inter duodecimum Iunij, & duodecimum Decembris extremitas vmbra præcisè cadat in arcum, cui appoſita ſunt duo hæc ſigna ♊, & ♌, exiſtet Sol in principio ♌, non autem in principio ♊: Si autem vmbra cadat in ſpatium inter dictum arcum, & arcum alium horum duorum ſignorum ♉, & ♍, comprehenſum, verſabitur Sol in aliquo gradu ♌, non autē in gradu aliquo ♊, vel ♍; vel ♉; quia illo anni tempore non poteſt eſſe in ♊, vel ♉, vt diximus, ſed vel in ♌, vel in ♍; cum ergo Sol moueatur à ♌, in ♍, & non è contrario, efficitur, illum tunc exiſtere in gradu aliquo ♌, non autem ♍. Contrarium eſſet intelligendum, ſi in ea parte anni, quæ inter duodecimum diem Decembris, & duodecimum diem Iunij ponitur, verſaremur. Nam tunc vmbra cadente in arcum ♊, & ♌; Sol exiſteret in principio ♊; cadente autem vmbra in idem ſpatium inter dictum arcum, & arcum ♉, & ♍, contentum, conſtitutus eſſet Sol in gradu aliquo ♉, quia à ♉, in ♊, proprio motu progreditur, & ſic de cæteris.

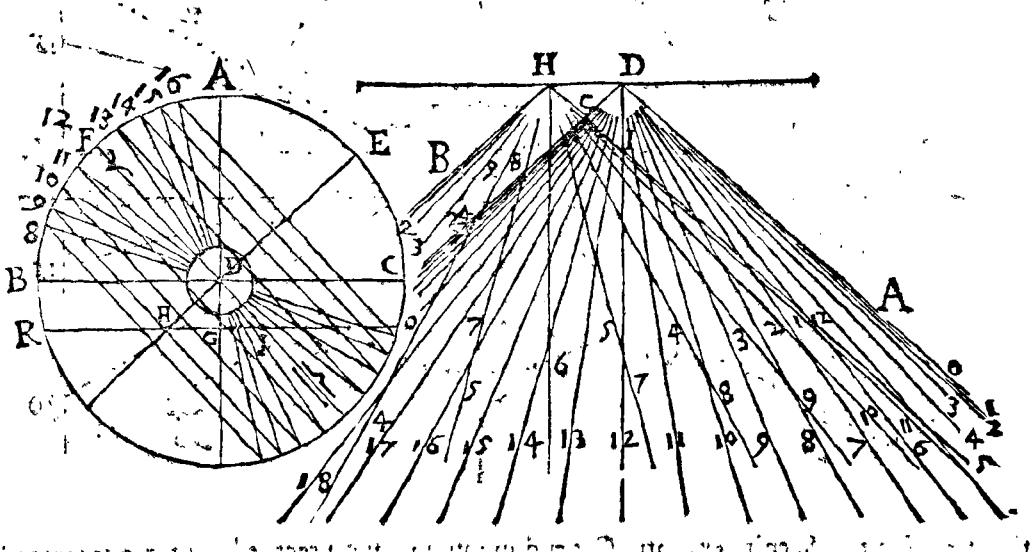
Vſus arcuum ſignorum in horologio deſcriptorum, quibus diſcimus, qua in parte Zodiaci Sol exiſtat.

PROBLEMA 3. PROPOSITIO 3.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio horizontali deſcribere.

CVM paralleli arcuum diurnorum æquidiſtent Aequatori, quemadmodum & paralleli ſignorum Zodiaci, perſpicuum eſt, eandem eſſe & illorum, & horum deſcribendorum rationem. Itaque ſi in priori modo deſcriptionis præcedēte propoſ. tradito, loco parallelorum, qui per ſigna Zodiaci ducuntur, ſumantur paralleli arcuum diurnorum, quorum declinationes propoſ. 33. præcedentis libri inuentæ ſunt; in poſteriori autem, loco radiorum Zodiaci ex puncto D, egredientium aſſumantur radii arcuum diurnorum, vt ex his figuris appoſitis patet, in quarum priore continentur paralleli, quorum arcus diurni horas continent 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. in poſteriori

Deſcriptio arcuum diurnorū in prædicto horologio horizontali.



verò radij parallelorum, quorum arcus diurni continent horas, 0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. & ſic deinceps vſque ad 24. vbi totus parallelus eſt arcus diurnus; deſcribemus parallelos arcuum diurnorum eadem prorſus arte, qua parallelos ſignorum præcedente propoſ. deſcripſimus. Qui quidem omnes conicæ ſectiones ſunt, quas vmbra ſtyli deſcribit, ex coroll. propoſ. 12. ſuperioris lib. Sole in illis exiſtente. Linea autem æquinoctialis eſt arcus diurnus horarum 12.

SVNT autem extremæ lineæ in figura radiorum ex H, eductæ lineis extremis ex D, emiſſis parallelæ, 28. primi.

rallelę, ſingulę ſingulis; propterea quòd anguli H D A, D H I, æquales ſunt duobus rectis. Eſt enim, per conſtructionem angulus H D I, rectus, & D H I, angulus altitudinis poli, atque A D I, (qui ex ſcholio propoſ. 33. ſuperioris lib. angulus eſt complementi altitudinis poli) ſimul etiam æquales vni recto, &c. Itaque parallelos arcuum diurnorum in eodem horologio horizontali deſcripſimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Quid aſcribendũ ſit arcubus diurnis in horologio deſcriptis.

HIC quoque parallelis arcuum diurnorum apponi poſſunt magnitudines dierum, & crepuſculorum, & alia huiuſmodi, vt dies menſium reſpondentes illis parallelis, &c.

Vſus arcuum diurnorũ in horologio deſcriptorum, quibus cognoſcimus, quot horas completatur quilibet dies propoſitus.

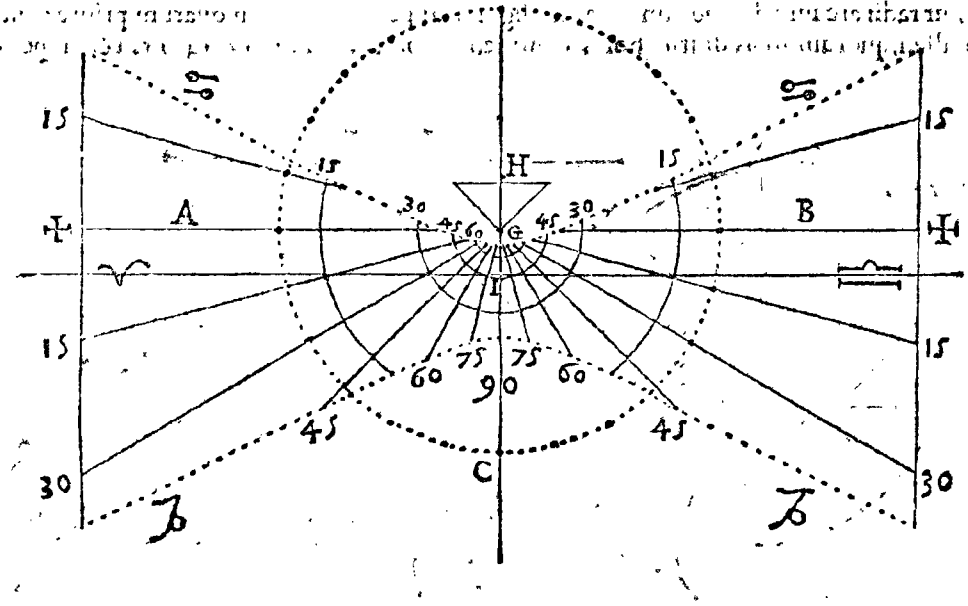
EST autem horum parallelorum vſus, vt per eos diſcamus, quotnam horas quilibet dies anni contineat. Nam quando vmbra gnomonis cadit præcisè in arcum aliquem diurnum, comprehendet dies tunc præcisè tot horas, quot illi arcui ſunt aſcriptæ. Si autem vmbra ſtyli non præcisè in aliquem arcum cadat, ſed in ſpatium inter duos arcus comprehenſum, iudicabimus plus, minus, quot horarum tunc dies exiſtat, habita ratione diſtantiæ vmbræ à propinquiore arcu, dummodo in memoriam reuocemus, dies à duodecimo Iunij vſque ad duodecimum Decembris decreſcere hac tempeſtate; at verò eoſdem augeri à duodecimo Decembris vſque ad duodecimum Iunij. Vnde ſi, verbi gratia, vmbra cadat in medium ſpatium inter arcus horarum 13. & 14. ſi quidem hoc fiat eo anni tempore, quod inter duodecimum diem Iunij, & duodecimum diẽ Decembris interijcitur, continebit tunc dies horas ferè 13 $\frac{1}{2}$. quia tunc Sol mouetur proprio motu ab arcu diurno horarum 14. ad arcũ diurnum horarum 13. cum tunc dies decreſcant. Si verò idem accidat in reliquo anni tempore, erit rurſus dies horarum quaſi 13 $\frac{1}{2}$. quia tunc dies incrementũ ſumunt, atque adeò Sol proprio motu ab arcu diurno horarum 13. ad arcum diurnum horarum 14. mouetur. Atque ita de ſingulis.

PROBLEMA. 4. PROPOSITIO 4.

CIRCVLOS Verticales, quos Azimuth dicunt, in eodem horizontali horologio deſcribere.

Deſcriptiõ circulorum Verticalium in eodẽ horologio horizontali.

DVCATVR per G, locum gnomonis in horologio recta A B, ad lineam meridianam H I, perpendicularis. Deinde ex G, circulus quicunque deſcriptus diuidatur in partes 360. æquales, initio facto à recta A B. (Nos ob loci anguſtias eum diſtribuimus tantum in 24. vt quælibet con-



tineat gradus 15.) Si enim ex centro G, per diuiſionum puncta rectę educantur, quę tamen intra tropicos contineantur, vt in figura apparet, cum lineamenta extra ipſos ſuperuacanea ſint; deſcripti erunt circuli Verticales, ſiue Azimuth, hoc eſt, communes ſectiones circulorum Verticalium, & plani horologij; in quas quidem vmbra gnomonis, ex propoſ. 11. ſuperioris lib. proijcitur, Sole in dictis circulis exiſtente. Quod facile hoc modo demonſtrabitur.

Demonſtratio deſcriptionis Verticalium.

QVONIAM tam planum Verticalis propriè dicti, quod per G, tranſit, (Eſt enim gnomon horologij horizontalis pars ſectionis communis Meridiani, & Verticalis circuli propriè dicti, vt

ex

ex Analemmate constat) quàm planum horologii horizontalis, ad Meridianum rectum est, erit & communis eorum sectio ad eundem Meridianum recta; atque adeò, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad lineam meridianam in puncto G, perpendicularis. Recta igitur A B, quæ per G, ducta est ad meridianam lineam perpendicularis, communis sectio est plani horologii, & Verticalis propriè dicti. Et quia circuli omnes Verticales secant Horizontem in partes 360. æquales, atque adeo & circulum, quem planum horologii Horizonti æquidistans in sphæra, per propos. 1. lib. 1. Theodosii, facit; propterea quòd per Zenith, seu polum Horizontis transeuntes diuidant, per propos. 10. lib. 2. Theod. Horizontem, & circulos Horizonti parallelos, in segmenta similia; fit vt omnes Verticales circuli, atque adeò & communes ipsorum, ac plani horologij sectiones, transeant per puncta, quibus dictus circulus à plano horologij in sphæra factus in 360. partes æquales diuiditur. Sed eædem sectiones ducuntur quoque per punctum G, ex propos. 18. superioris lib. in quo nimirum communis sectio circulorum Verticalium plano horologij occurrit. Igitur eædem sectiones transibunt quoque per puncta diuisionum circuli ex G, descripti. Cum enim G, punctum, in quod cadit axis Horizontis, & circuli à plano horologii in sphæra facti, centrum sit, per propos. 10. lib. 1. Theod. dicti circuli ab horologij plano in sphæra procreati, efficitur, vt circulus hic, & ille, quē ex G, descripsimus, in arcus similes diuidantur à rectis lineis è centro G, egredientibus, per ea, quę in commentarijs in sphæram ad finem cap. 1. demonstrauimus: Ac proinde cum prior secetur in partes æquales, secabitur & posterior, quem ex G, descripsimus, in æquales partes. Sunt ergo rectę illę ex G, emissæ per puncta, quibus circulus ex G, descriptus in partes æquales est diuisus, communes sectiones plani horologii, & circulorum Verticalium. Circulos igitur Verticales, &c. in eodem horizontali horologio descripsimus. Quod erat faciendum. 19. mdec.

SCHOLIVM.

Vsus Verticalium circulorū in horologio descriptorum, quibus cognoscimus, quonā in quadrāte hemisphærii superi Sol existat.

EX circulis Verticalibus addiscimus quolibet momento temporis, quanam in parte ex quatuor illis, in quas hemisphærium superum à Verticali proprio, ac Meridiano dirimitur, Sol versetur. Nam in eas dem quatuor partes diuiditur planum horologij à recta A B, quæ communis sectio est ipsius plani horologij, & Verticalis propriè dicti, & à linea meridiana, siue sectione communi eiusdem plani horologij, & Meridiani; ita vt pars contenta intra rectas G B, G C, dicatur Quarta occidentalis, & borea; pars autem intra rectas G B, G H, comprehensa, Quarta occidentalis, & austrina; pars deinde, quam continēt rectę G A, G C, Quarta orientalis, ac borea; pars denique, quam rectæ G A, G H, complectuntur, Quarta orientalis, & austrina. Vnde cum Sol proijciat semper vmbram styli in contrariam partem ei, in qua existit, facile iudicabimus ex vmbra, quanam in Quarta hemisphærij commoretur. Nam si vmbra styli cadat in Quartam occidentalem, boreamq;, quam intra lineas G B, G C, contineri diximus, dicemus Solem tunc existere in Quarta oppositа, nempe in Quarta orientali, atque austrina, & sic de cæteris.

Quatuor quadrantes hemisphærii superi in horologio horizontali qui sint.

Quo pacto ex circulis Verticalibus cognoscatur, quantus sit arcus Horizontis inter Verticalem propriè dictum, & Verticalem, qui per Solem ducitur; qui quidem arcus dici solet distantia Verticalis.

PRAETEREA ex eisdem Verticalibus cognoscimus, quanta sit Solis distantia Verticalis, hoc est, quantum Verticalis ille circulus, in quo Sol quouis momento temporis existit, recedat in Horizonte à Verticali proprie dicto, siue à puncto veri ortus, occasusve. Nam si, exempli gratia, Sol deprehensus fuerit, per ea, quæ proximè tradidimus, existere in Quarta orientali, & austrina, cadat autem vmbra tunc temporis in Verticalem lineam, cui ascriptus est numerus hic, 30. distabit Verticalis, in quo Sol tunc est, à puncto veri ortus versus austrum grad. 30. hoc est, arcus Horizontis inter Verticalem propriè dictum, & Verticalem, qui tunc per centrum Solis incedit, interpositus orientalis est, & austrinus, complectiturq; grad. 30. atque ita de cæteris erit iudicandum.

PROBLEMA 5. PROPOSITIO 5.

PARALLELOS Horizontis, hoc est, circulos minores altitudinum astrorum, quos Almucantarath vocant, in eodem horologio horizontali describere.

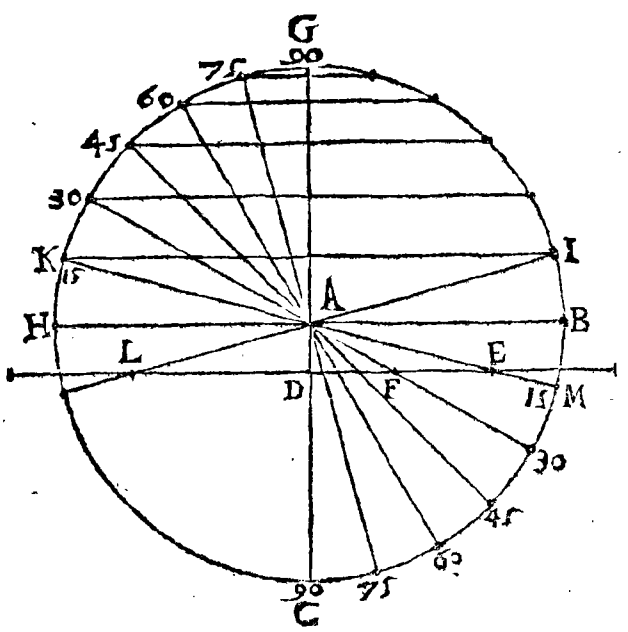
Descriptio parallelorum Horizontis, qui Almucantarath dicuntur, in eodē horologio horizontali.

DESCRIBATVR quadrans circuli A B C, qui in 90. partes æquales distribuatur, initio facto à semidiametro A B. (Nos eundem in 9. partes tantum diuisimus, ob spatii angustias, ita vt singulæ denos complectantur gradus.) Sumpta deinde A D, longitudine styli in semidiametro A C, ducatur per D, alteri semidiametro A B, parallela D E. Postremo eductis è centro A, per diuisionum puncta rectis, si in horologio ex G, loco gnomonis, tanquam centro, ad interualla rectarum inter D, & rectas ex A, emissas, comprehensarum, circuli describantur, vt in figura præcedentis propos. qui tamen tropicos horologii non transcendant, descripti erunt paralleli Horizontis, seu circuli altitudinum; qui quidem omnes conicę sectiones sunt, in quas, ex coroll. propos.

posi. 12. superioris lib. vmbra styli cadit, Sole in dictis circulis altitudinum existente. Quod hunc in modum confirmabimus.

Demonstratio descriptionis parallelorum Horizontis.

PERFICIATVR totus circulus G H C B, referens Meridianum, producanturque semidiametri B A, A C, unà cum recta E D, ad puncta H, G, L. Posita igitur H B, communi sectione Horizontis, ac Meridiani, erit G C, communis sectio eiusdem Meridiani, & Verticalis circuli, & L E, communis sectio Meridiani eiusdē, & plani horologii. Quoniam verò si rectę ex A, per puncta diuisionum quadrantis B C, eductę, per centrum producantur, anguli ad verticem A, equales fiunt, erunt arcus in quadrante H G, equales arcubus in quadrante B C. Rectæ igitur per puncta quadrantis H G, ductę & ipsi H B, æquidistantes, communes sectiones sunt Meridiani, & circulorum altitudinum, siue Almucantarath, à quarum punctis extremis rectæ per centrum A, ductæ constituent triāgula per axem conorum, quorum bases sunt Horizontis parralleli, cuiusmodi sunt triangula A K I, A L E. Et quia planum horologij per rectam L E, ductum Horizonti, atque adeò & basibus conorum æquidistans, facit, per posi. 4. superioris lib. sectiones communes conicarum illarum superficierum, circulos centra habentes in axe conorum; erit D, locus styli, centrum illorum circulorum, rectæ verò D E, D F, &c. quas latera triangulorum per axem abrumpunt, eorundem semidiametri, vt ex dicta posi. 4. præcedentis lib. constat: Ac proinde, si ex G, loco styli in horologio ad interualla rectarum inter D, & rectas ex A, egredientes cōprehensarum circuli describantur, erunt hi circuli altitudinum. Quare parallelos Horizontis, &c. in eodem horologio horizontali descripsimus. Quod erat faciendum.



15. primi. 26. tertij.

SCHOLIVM.

Vsus parallelorum Horizōtis in horologio descriptorum est, vt ex ipsis altitudinem Solis cognoscamus.

DVCVNT nos paralleli Horizontis in notitiam altitudinis Solis quouis tempore, quo vmbram styli in horologio obseruamus. Quandocunque enim vmbra gnomonis cadit v. g. in parallelum, cui appositus est numerus hic, 30. continet Solis altitudo, hoc est, arcus circuli illius Verticalis, qui tunc temporis per Solis centrum ducitur, inter centrum Solis, siue parallelum Horizontis per Solis centrum tunc etiam transeuntem, & Horizontem interiectus, grad. 30. &c.

PROBLEMA 6. PROPOSITIO 6.

MERIDIANOS, seu circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio horizontali describere.

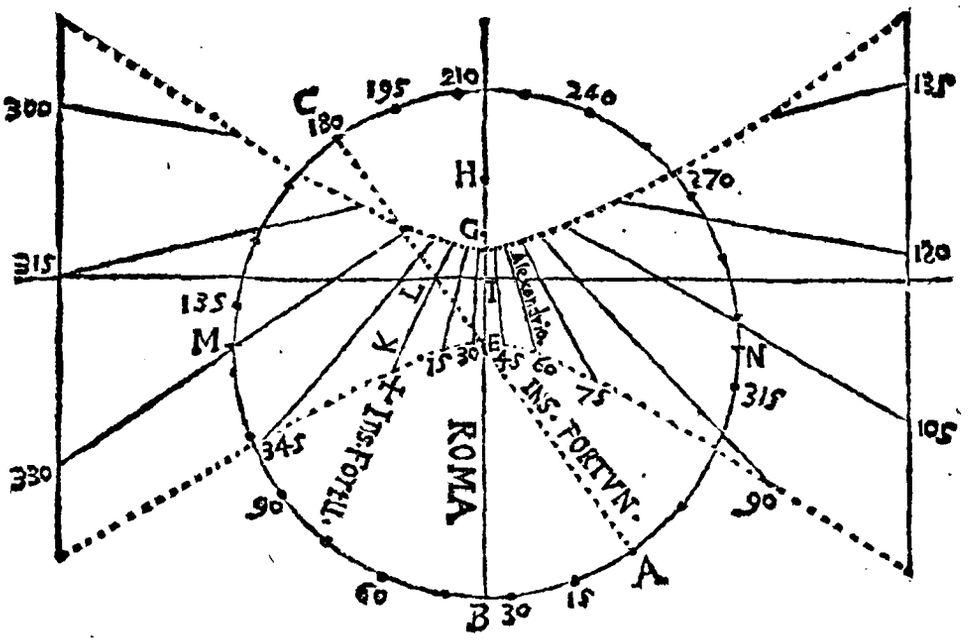
Descriptio Meridianorum in eodem horologio horizontali.

QVONIAM circuli Meridiani per polos mundi incedunt, quemadmodum & circuli horarij, qui horas à meridie, vel media nocte monstrant, non differet Meridianorum descriptio à descriptione circulorum horariorum à meridie, vel media nocte. Itaque circulus ex E, descriptus posi. 1. huius lib. secetur in partes 360. æquales vel in pauciores, vt in 24. ita vt quælibet complectatur grad. 15. vt à nobis factum est, initio sumpto non à linea meridiana, sed ab eo puncto, per quod transit Meridianus per Insulas Fortunatas ductus, à quo videlicet longitudines locorum, atque adeo Meridiani circuli, initium sumunt, cuiusmodi est punctum A; quod quidem habetur, numerando à linea meridiana longitudinem loci, in quo horologium descriptum est, à puncto B, versus occidentales partes, nimirum ad dexteram procedendo. Hæc enim pars ad occidentem vergit, vt constat, si horologium in proprio situ collocetur, circulusq; ex E, descriptus in plano Æquatoris intelligatur esse constitutus. Nos numerauimus à puncto B, vsque ad A, grad. 36. longitudinem scilicet Vrbis Romæ. Reliqua fiant, vt de lineis horariis à meridie, vel media nocte describendis posi. 1. huius lib. dictum est, descriptiq; erunt circuli Meridiani,

nempe

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nempe communes eorum,& plani horologii sectiones, in quas vmbra styli proiicitur,ex propos. 11. superioris lib. Sole dictos Meridianos possidente. Meridianos ergo, seu circulos longitudinum,&c. descripsimus. Quod erat faciendum.



SCHOLIVM.

QVOD si longitudo loci sit arcus B A C, grad. v.g. 216. ita vt diuisio circuli ex E, descripti initium sumat à puncto C, & propterea punctum A, distet semicirculo, hoc est, grad. 180. ab eo, erit recta K L, quæ in nostro exemplo dat initium longitudinum, longitudo grad. 180. nempe communis sectio plani horologij, & semicirculi eiusdem Meridiani, qui semicirculo per Insulas Fortunatas transeunti opponitur. In hoc enim Sol existens proijcit vmbram styli per centrum mundi in rectam K L, &c. cum semicirculus Æquatoris M B N, supra Horizontem existat, reliquus verò infra; atque adeo, Sole existente in Æquatore in puncto A, (quod tunc indicat semicirculum Meridiani grad. 180. qui nimirum semicirculo Insularum Fortunatarum per C, transeunti opponitur) radius A E, cadat in planum horologij in punctum L, &c. Hæc autem luce clariora sunt ex ijs, quæ in scholio propos. 1. huius lib. scripsimus; nempe lineam quamcunque in horologio, quæ æquinoctialem lineam secat, eum semicirculum cœlestem referre, cuius communis sectio in circulo ex E, descripto per centrum E, transit, priusquam æquinoctiali lineæ occurrat, cuiusmodi est sectio A E, &c.

Nota, quæ hic dicuntur.

EADEM ratione recta, quæ in eodem nostro exemplo dat longitudinem grad. 15. erit longitudo grad. 195. &c. quia numeratio graduum in circulo incipiet tunc à puncto C, & procedet versus N, quemadmodum & prius à puncto A, incipiebat, & per B, C, & N, procedebat, nimirum per partes orientales, vt ratio postulat.

VSVS porrò Meridianorum circulorum pulcherrimus est. Per eos enim dicto citius cognoscimus, quibusnam populis meridies fiat quouis momento temporis, & quota hora sit in qualibet ciuitate, cuius longitudo ignota non fuerit. Nam vmbra gnomonis cadente præcisè in aliquam lineam meridianam, (omnes enim rectæ ex H, egredientes sunt variæ lineæ meridianæ variarum vrbium, cum sint, vt ostensum est, sectiones communes plani horologij, & circulorum Meridianorum) erit meridies in omnibus ciuitatibus, quæ habent longitudinem illam, quam numerus illi meridianæ lineæ affixus monstrat. Exempli gratia. Gnomonis vmbra cadente quocunque anni tempore in meridianam lineam, cui ascriptus est numerus hic, 60. fiet meridies Alexandriæ Aegypti, quia longitudo huiusce vrbis, vt ex tabulis Ptolemæi constat, continet grad. 60. Idemq; continget in omni alio loco, vel ciuitate cuius longitudo totidem gradus complectitur. Quòd si tunc temporis nosse velim, quota hora sit vbiuis gentium, vt v.g. in Insulis Fortunatis. Detraho longitudinem Insularum Fortunatarum, quæ est grad. 0. (Inde enim initium ducitur longitudinum omnium) ex longitudine illius Meridiani, in cuius lineam tunc vmbra cadit, nempe ex grad. 60. remanentq; grad. 60. Hos gradus reuoco ad horas, tribuendo quindenis gradibus singulas horas, & singulis gradibus quaterna horæ minuta, vel certè ex tabula, (quod quidem multo breuius fit) quam in commentarijs in sphæram posuimus, cum de Æquatore ageremus; efficioq; horas 4. Et

Per Meridianos in horologio descriptos cognoscimus, quibusnam populis meridies fiat quolibet tempore, & quota hora sit in quouis loco, cuius longitudo sit nota.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

quoniam Sol nondum peruenit tunc ad Meridianum Fortunatarum Insularum, quòd earum linea meridiana in horologio sit orientalior, quàm meridiana lineæ grad. 60. distabit propterea Sol horis 4. ante meridiem illarum insularum; ac proinde erit tunc apud easdem hora octaua post mediam noctem. Similiter si scire lubet, quota tunc hora sit in regione, cuius longitudo comprehendit grad. 300. Aufero grad. 300. ex grad. 60. adiecto prius, more Astronomorum, integro circulo grad. 360. ita vt fiat grad. 420. relinquunturq; grad. 120. qui faciunt horas 8. Tot ergo horis abest tunc Sol ante meridiem illius loci, ac propterea habebunt illi tunc populi horam quartam post mediam noctem. Rursus idem cupio cognoscere in eo loco, vbi longitudo est grad. 110. qualis fere est Calecutij in India orientali. Demo grad. 110. ex grad. 60. adiecto prius integro circulo, remanentq; grad. 310. qui complectuntur horas 20. Min. 40. atque tot horæ desunt in illo loco, vt sit meridies. Et quoniam à meridie ad meridiem efflunt horæ 24. necesse est, tunc elapsas esse horas 3. Min. 20. post meridiem proximum. Pari ratione, si quæratur tunc hora in eo loco, vbi longitudo continet grad. 240. Deductis grad. 240. ex grad. 60. (adiecto prius integro circulo grad. 360. vt fiant grad. 420.) reliqui sunt grad. 180. qui continent horas 12. Dicam ergo, Solem distare à meridie dicti loci horis 12. ac proinde mediam noctem tunc esse. Postremo si idem desideretur in regione longitudinis grad. 10. qualem habet fere Toletum Hispaniæ: Aufero grad. 10. ex grad. 60. relinquunturq; grad. 50. qui dant horas 3. Min. 20. Tot ergo horis distat tunc Sol ante meridiem Toleti. Vnde eo tempore habebunt incolæ dictæ vrbis horas 8. Min. 40. post mediam noctem. Idem iudicium de cæteris habendum est.

IDEM quoque assequemur, & fortassis commodius, hoc modo. Si longitudo Meridiani, in cuius lineam vmbra tempore obseruationis cadit, minor fuerit longitudine illius loci, pro quo hora quæritur, detrahatur minor longitudo ex maiore. Gradus enim reliqui ad horas reuocati dabunt tempus elapsum à meridie dicti loci. Vnde si horæ pauciores fuerint, quàm 12. cognitæ erunt horæ à meridie; si verò fuerint præcisè 12. erunt præcisè horæ 12. à meridie, nempe tempus mediæ noctis; si denique plures fuerint, quàm 12. ablatis 12. ex ipsis, remanebunt horæ post mediam noctem. Si autem longitudo Meridiani, in cuius lineam vmbra cadit, maior fuerit longitudine alterius loci propositi, detracta minore longitudine ex maiori, relinquentur gradus, qui ad horas reducti dabunt tempus ante meridiem dicti loci. Vnde si pauciores fuerint, quàm 12. detractis illis ex 12. remanebunt horæ post mediam noctem; Si verò fuerint præcisè 12. erunt omnino horæ 12. ante meridiem, nempe tempus mediæ noctis; si denique plures fuerint, quàm 12. detractis eis ex 24. remanebunt horæ à meridie elapsæ. Exemplum. Cadat rursum quolibet anni tempore extremitas vmbræ styli in lineam meridianam grad. 60. quanta nimirum longitudo est Alexandriæ Vrbis Aegypti, operæq; pretium sit cognoscere, quota tunc hora sit in eo loco, cuius longitudo complectitur grad. 300. Aufero minorem longitudinem ex maiore, nimirum grad. 60. ex 300. & reliquos grad. 240. reduco ad horas 16. quæ elapsæ sunt à meridie illius loci. Vnde instat tunc hora quarta post mediam noctem. Rursus idem inuestigetur in ciuitate longitudinis grad. 240. Detractis grad. 60. ex grad. 240. remanent grad. 180. qui faciunt horas 12. à meridie elapsas. Est ergo præcisè tunc tempus mediæ noctis. Adhuc desiderat quis idem nosse in eo loco, qui ab Insulis Fortunatis recedit grad. 110. versus orientem, cuiusmodi est Calecutium emporium Indiæ orientalis. Subductis grad. 60. ex grad. 110. reliqui fiunt grad. 50. qui exhibent horas 3. Min. 20. post meridiem transactas. Ad extremum si optemus idem cognoscere in loco, qui longitudinem habeat grad. 10. subtrahemus grad. 10. ex grad. 60. Nam reliqui grad. 50. dabunt horas 3. Min. 20. ante meridiem illius loci, hoc est, horas 8. Min. 40. post mediam noctem, &c.

PROBLEMA 7. PROPOSITIO 7.

PARALLELOS ciuitatum, hoc est, circulos latitudinum, in eodem horologio horizontali describere.

Descriptio parallelorum ciuitatum, siue circulorum latitudinum, in eodé horizontali horologio.

HORVM descriptio à descriptione parallelorum Zodiaci, quam propos. 2. huius libri tradidimus, non differt, cum tam hi, quàm illi æquidistent Aequatori; si modo loco declinationum signorum, quas ibi vsurpauimus, assumantur hic declinationes parallelorum, qui per vertices ciuitatum ducuntur, nempe ipsæmet latitudines ciuitatum. Immo & paralleli signorum supra descripti, circuli etiam sunt latitudinum ciuitatum, vt tropicus ♋, est circulus latitudinis ciuitatum, quæ ab Aequatore boream versus absunt grad. 23. Min. 30. qualis est Syene vrbs Aegypti, &c. Parallelos ergo ciuitatum, &c. descripsimus. Quod erat faciendum.

Paralleli ciuitatum, seu circuli latitudinum in horologio descripti indicat, quæ gentes Solem habeant in vertice capitis tempore meridiano.

SCHOLIVM.

CIRCVLI latitudinum, seu paralleli ciuitatum hanc nobis afferunt vtilitatem, vt eorum beneficio intelligamus, quinam populi Solem habeant in vertice capitis tempore meridiano. Nam cum vmbra gnomonis in aliquem horum parallelorum cadit, transibit illa die Sol per verticem omnium locorum, qui

ab

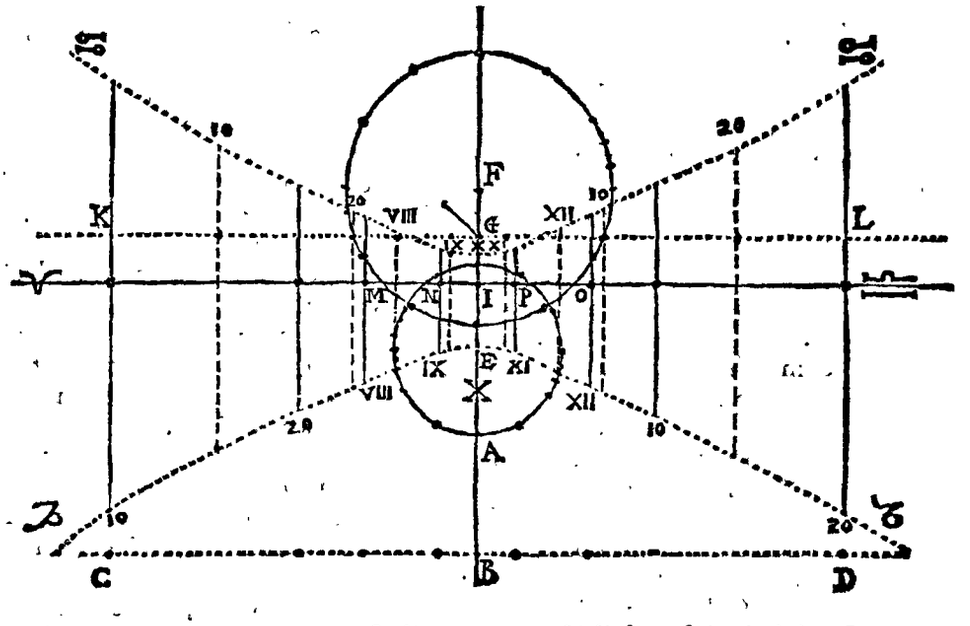
ab Æquatore absunt tot gradibus versus eandem partem siue borealem, siue australem, (prout parallelus ille comprehensus fuerit in horologio inter boreales, australesve parallelos) quot comprehenduntur in declinatione illius paralleli. Vt si v. g. vmbra styli cadat in parallelum, cuius declinatio complectatur grad. 20. incedet Sol per verticem cuiuscunque ciuitatis, cuius latitudo grad. 20. extiterit siue versus boream, siue versus austrum, prout ille parallelus in boream quoque, vel austrum declinat in horologio. Ita quoque vmbra styli percurrente parallelum ♋, cuius declinatio est borealis, & grad. 23. Min. 30. perueniet Sol in meridie ad Zenith, verticemve vrbis Ægypti Syenes, propterea quòd eius latitudo borealis quoque est, atque gradus complectitur 23. Min. 30. Et sic de reliquis.

PROBLEMA 8. PROPOSITIO 8.

DOMOS cœlestes, hoc est, communes sectiones plani horologij, & circulorum positionum, qui per initia, vel quascunque partes domorum cœlestium ducuntur, in eodem horologio horizontali describere.

Descriptio domorum cœlestium in eodem horologio horizontali, secundum Ioan. Regiom.

SECVNDVM doctrinam Ioan. Regiom. qui docet, circulos domorum cœlestium (qui quidem sunt ex numero circulorum, quos positionum dicunt.) Æquatorem secare in 12. partes æquales, transireq; per communes sectiones Horizontis, & Meridiani, ita domos cœlestes in horologio horizontali describemus. Circulus iam sæpius ex E, descriptus in partes 360. æquales diuidatur, initio facto à linea meridiana. Nos illum diuisimus in partes 12. vt quælibet constet gradibus 30. vnamq; domum constituat. Per centrum deinde, & puncta diuisionum rectæ ducantur secantes lineam æquinoctialem in punctis, per quæ si rectæ agantur ipsi lineæ meridianæ æqui distantes; (quod quidem facile fiet, si ducatur recta C D, lineæ æquinoctiali parallela secans meri-



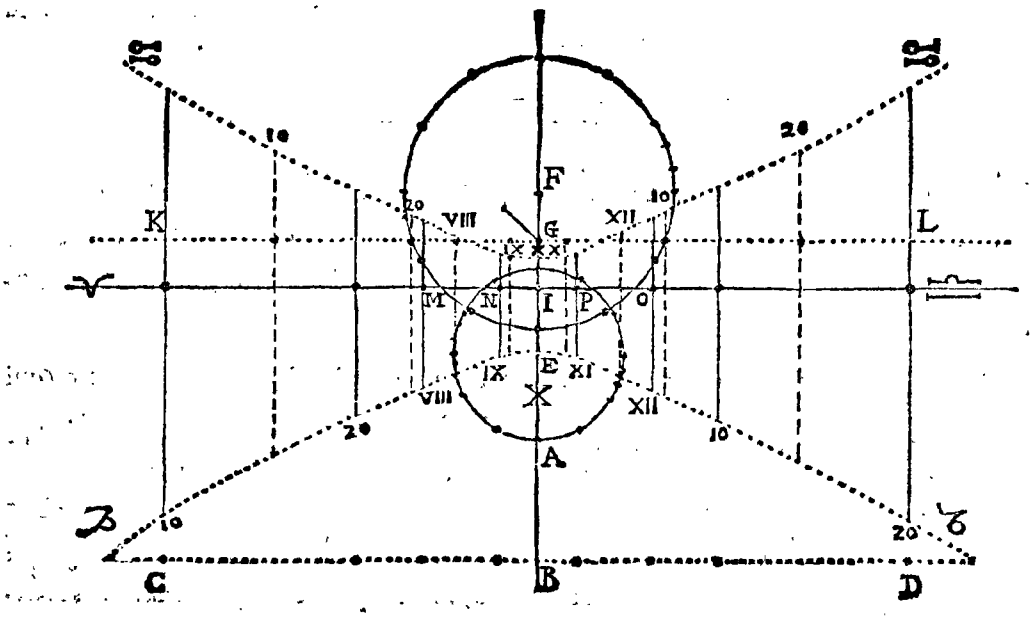
dianam lineam in B; & omnia puncta lineæ æquinoctialis beneficio circini ex I, accepta transferantur in lineam C D, ex puncto B. Nam hac ratione rectę connectentes bina puncta æqualiter ab I, & B, remota, parallelæ erunt) descriptæ erunt domus cœlestes, secundum Ioan. Regiom. Quod ita ostendi potest. 33. primi.

Demonstratio descriptionis domorum cœlestium secundū Ioan. Regiom.

QVONIAM iuxta Ioan. Regiom. circuli domorum cœlestium transeunt per communes sectiones Meridiani, atque Horizontis, diuiduntq; Æquatorem in partes æquales, initio facto à Meridiano circulo, qui initium est domus decimæ cœlestis, quam domus vndecima, & duodecima sequuntur versus ortum; prima autem incipit ab ipso Horizonte ex parte orientis, latetq; tota sub Horizonte, & reliquæ deinceps eodem ordine sub Horizonte ponuntur vsque ad initium septimæ domus, tribuendo singulis domibus grad. 30. fit, vt rectæ per puncta diuisionum & centrum circuli ex E, descripti, sint communes sectiones Æquatoris, & circulorum domorū cœlestium. Nam si dictus circulus ex E, descriptus circa æquinoctialem lineam circumuolui intelligatur, donec in plano Æquinoctialis circuli positus sit, atque adeò eius centrum in centro mundi, ducentur dicti circuli domorum cœlestium per illa diuisionum puncta, & centrum mundi E. Quare circuli domorum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

morum cœleſtium occurrent lineæ æquinoctiali horologij in punctis, in quibus prædictæ rectæ eandem ſecant; atque adeo per hæc eadem puncta æquinoctialis lineæ tranſibunt communes ſectiones dictorum circulorum, & plani horologii. Cum ergo, per propoſ. 18. ſuperioris lib. communes hæ ſectiones parallelæ ſint inter ſe, immo & communi omnium circulorum domorū cœleſtium ſectioni æquidiſtent, vt ex demonſtratione dictę propoſ. 18. ſuperioris lib. perſpicuum eſt;



(propterea quòd planum horologij communi ſectioni dictorum circulorum æquidiſtat) ſit autē & linea meridiana communi illi ſectioni circulorum domorum cœleſtium parallela, quòd linea meridiana, & illa ſectio ſint ſectiones planorum parallelorum, nempe Horizontis, & plani horologii, factæ à Meridiano; erunt quoque communes ſectiones circulorum domorum cœleſtium, & plani horologii ipſi lineæ meridianæ æquidiſtantes. Quocirca rectæ illæ, quæ per puncta æquinoctialis lineæ ſunt ductæ æquidiſtantes ipſi lineæ meridianæ, communes ſectiones erunt circulorū domorum cœleſtium, & plani horologij, in quas videlicet vmbra ſtyli, ex coroll. propoſ. 12. ſuperioris lib. cadit, Sole exiſtente in prædictis domorum cœleſtium circulis.

16. vndec.

9. vndec.

Deſcriptio domorum cœleſtium in eodem horizontali horologio, ſecundū Campanū.

A T, ſecundum Campani ſententiam, qui præcipit, domorum cœleſtium circulos ita duci debere per communes ſectiones Meridiani, & Horizontis, vt Verticalem circulum, non autē Aequatorem, (vt vult Ioan. Regiom.) in partes 12. æquales partiantur, hac ratione domos cœleſtes delineabimus. In linea meridiana ſumatur à G, loco ſtyli ſiue ſurſum, ſiue deorſum verſus recta æqualis ſtylo vſque ad punctum C, è quo circulus cuiuſuis magnitudinis deſcriptus ſecetur in 12. partes æquales, pro duodecim domibus cœleſtibus, initio facto à linea meridiana. Deinde per centrū C, & puncta diuiſionum rectæ ducantur ſecantes rectam A B, (quæ in hunc tantum finem per locum ſtyli ducatur ad lineam meridianam perpendicularis, vel, quod idem eſt, æquinoctiali lineæ parallela, vt ſecari poſſit à dictis rectis) in punctis, per quæ, ſi rectæ ducantur æquidiſtantes lineæ ipſi meridianæ, deſcripti erunt circuli domorum cœleſtium ex doctrina Campani. Cuius rei hanc accipe demonſtrationem.

Demonſtratio deſcriptionis domorum cœleſtium ſecundū Campanum.

SI dictus circulus ex C, deſcriptus, circa rectam A B, intelligatur moueri, donec in plano Verticalis circuli iaceat, nempe rectus ſit ad planum horologij, atque eius centrum idem ſit, quod mundi, ſeu vertex gnomonis; erunt rectæ per centrum C, & diuiſionum puncta eductæ, communes ſectiones circulorum cœleſtium domorum, ac Verticalis circuli, atque idcirco cuiuſcunque alterius, qui in eius plano ex centro mundi deſcribitur, qualis eſt dictus circulus ex C, deſcriptus; propterea quòd hic, & Verticalis proprie dictus à rectis ex centrō C, exeuntibus ſecantur in partes ſimiles, vt ad finem cap. 1. ſphæræ demonſtrauimus. Quamobrem circuli domorum cœleſtium occurrent lineæ A B, in punctis, in quibus prædictæ rectæ eandem ſecant: ac proinde per hæc eadem puncta lineæ A B, incedent communes ſectiones dictorum circulorum, & plani horologii. Cum ergo hæ ſectiones parallelæ ſint & inter ſe, & communi eorundem circulorum ſectioni, atq; adeo & lineæ ipſi meridianæ, vt in ſuperiori deſcriptione oſtenſum eſt, erunt rectæ illæ, quæ per dicta puncta lineæ A B, ſunt ductæ æquidiſtantes lineæ meridianæ, communes ſectiones circulorum cœleſtium domorum, & plani horologij. Igitur domos cœleſtes, hoc eſt, communes ſectiones, &c. in eodem horologio horizontali deſcripſimus. Quod faciendum erat.

COROL-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

COROLLARIVM.

PERSPICVVM autem eſt, initia domorum cœleſtium ſecundum Ioan. Regiom. tranſire per ea puncta lineę ęquinoctialis in horologio, per quæ lineæ horarię à meridiana linea duabus, & quatuor horis diſtantes ducuntur, cuiuſmodi ſunt hora ſecunda, & quarta poſt meridiem tranſeuntes per puncta F, k; Item 8. & 10. poſt mediam noctem, tranſeuntes per M, L, quia huiuſmodi horæ in Æquatore diſtant à Meridiano circulo grad. 30. & 60. quemadmodum & domorum cœleſtium initia. Vnde ſi per dictas horas in ęquinoctiali linea ducantur lineæ parallelæ ipſi lineæ meridianæ, dabunt hæ initia domorum cœleſtium, ex doctrina Ioan. Regiom. &c. Quod quidem non ſolum in horizontali horologio, ſed etiam in omnibus aliis intelligendum eſt.

Per quas horas in æquinoctiali linea tranſeant domus cœleſtes ſecundum Io. Regiom.

10

SCHOLIVM.

CÆTERVM lineæ domorum cœleſtium non eodem modo cœleſtes domos indicant, quo horariæ lineæ horas. Hæ enim terminos horarum ſignificant, adeo vt vmbra gnomonis in lineam aliquam horariam cadens moneat nos, horam illam, cui linea horaria debetur, tranſactam eſſe, & aliam, quæ ſequitur, incipere: Illæ vero demonſtrant nobis initia domorum, non autem fines, adeo vt vmbra ſtyli in aliquam dictarum linearum cadens monſtret, Solem in illo circulo poſitionis exiſtere, qui principium eſt illius domus cœleſtis, quam numerus aſcriptus ſignificat. Cauſa huius rei eſt, quòd Sol prius exiſtit in fine cuiuslibet domus, quàm in principio. Domus enim cœleſtes numerantur ab occaſu in ortum; Sol autem ab ortu in occaſum fertur motu primi mobilis. Vnde Sol prius exiſtit in fine cuiuſque domus, poſtea in medio, ac poſtremo in principio eiuſdem. In horis autem alia ratio eſt, quia circuli horarum computantur etiam ab ortu in occaſum. Itaque quemadmodum vmbra ſtyli cadens in aliquam lineam horariam docet, illam horam eſſe tranſactam, Solemq; motum fuiſſe ab initio illius horę vſque ad finem, ita eadem vmbra aliquã domum cœleſtem attingens oſtendit, Solem per totam illam domum iam delatum eſſe, à fine nimirum illius vſque ad principium. In exemplo, quoniam neque principium domus 7. neque finis 12. deſcribi poteſt in horizontali horologio, delineauimus earum partes tertias, hoc eſt, lineas duximus tranſeuntes per grad. 10. & 20. ipſarum.

Lineæ domorũ cœleſtium indicant initia domorum cœleſtium, horariæ autem lineæ terminos, ſeu fines horarum ſignificant.

MVNVS autem domorum cœleſtium in horologio eſt, vt ex vmbra gnomonis comprehendamus, quanam in domo cœleſti Sol commoretur. Quando enim, exempli gratia, vmbra ſtyli in lineam cadit, cui aſcripta eſt domus nona, certum nobis erit, Solem tunc exiſtere in principio domus nonæ, & in fine octauę; adeò vt toto illo tempore, quo vmbra ſtyli ſpatium inter lineam domus nonæ, & lineam domus decimę interiectum percucurrit ab occaſu in ortum, Sol in domo nona ſit moratus, à cuius termino ad eiuſdem principium motus eſt. Et ita de cæteris.

Ex lineis, cœleſtium domorũ in horologio deſcriptis percipimus, quanam in domo verſetur Sol.

SOLVM autem domos cœleſtes deſcripſimus ſecundum Ioan. Regiom. & Campanum, non autem ſecundum alios, quoniam frequentior apud Aſtronomos vſus reperitur domorum cœleſtium, prout ab his auctoribus in cœlo conſtituuntur.

PROBLEMA. 9. PROPOSITIO 9.

SIGNA Zodiaci aſcendentia in eodem Horizontali horologio deſcribere.

Quid inquirendum, priuſquã ſigna aſcendentia deſcribantur.

SOLE exiſtente in principio ♈, quæratur, quota hora ante, vel poſt meridiem initia duodecim ſignorum oriantur, ad propoſitam latitudinem loci, initio facto à principio ♈. Eodem verò exiſtente in principio ♎, inueſtigetur idem de initijs duodecim ſignorum, incipiendo à principio ♎. Rurſus eodem commorante in principio ♋, exploretur idem de initijs eorundem 12. ſignorum, facto initio à primo puncto ♋. Poſtremo eodem manente in principio ♑, inquiratur idem de initijs 12. ſignorum, principio facto à primo puncto ♑. Hæc autem hora facile inuenietur ex aſcenſione obliqua illius arcus Eclipticæ, qui inter principium ♈, vel ♎, vel ♋, vel ♑, & ſignum aſcendens propoſitum intercipitur. Si enim aſcenſio huiuſmodi obliqua ad horas redigatur, & horæ (ſi aſcenſio obliqua minor eſt arcu ſemidiurno) ab arcu ſemidiurno detrahantur, relinquentur horæ, quæ ſuperſunt ad meridiem vſque, cum ſignum illud, cuius obliqua aſcenſio ſumpta eſt, oriri incipit ſupra Horizontem; Vel ſi è contrario à dictis horis (ſi nimirum aſcenſio obliqua arcum ſemidiurnũ ſuperat) arcus ſemidiurnus ſubtrahatur, reliquæ erũt horæ poſt meridiem elapſæ, cum initiũ illius ſigni, cuius aſcenſio obliqua aſſumpta eſt, exoritur. Exemplum. Sole exiſtente in principio ♈, arcus ſemidiurnus continet horas 6. quæriturq; quota ſit hora, cũ principium ♋, aſcendit ſupra Horizontem Romanum, ad eleuationem nimirum grad. 42. Arcus inter principium ♈, & primum gradum ♋, habet aſcenſionem obliquam, (vt conſtat ex tabulis aſcenſionum obliquarum in tabulis directionum Ioan. Regiom. vel in commentariis noſtris in ſphæram contentis. Quas tamen aſcenſiones ad finem ſcholii huius propoſ. inuenire quoque docebimus

Qua ratione hora inueſtiganda ſit, qua quodlibet ſignum Zodiaci ſupra Horizontem incipit aſcendere.

Exemplum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

mus ex doctrina ſinuum) grad. 66. min. 57. quæ ad horas reducta continet horas 4. Min. 28. Hæ autem ſubtractæ ex horis 6. hoc eſt, ex arcu ſemidiurno, relinquunt hor. 1. min. 32. ante meridiē. Hac ergo hora principium ♋, aſcendit ſupra Horizontem, Sole in principio ♈, exiſtente; quæ quidem reſpondet horis 10, min. 28, poſt mediam noctem. Rurſus Sole poſſidente principium ♋, arcus ſemidiurnus ad eleuationem grad. 42. complectitur horas 7. min. 32. quærituṙq; , qua hora principium ♎, ſupra Horizontem aſcendat. Aſcenſio obliqua arcus inter principium ♑, & primum gradum ♎, interiecti continet grad. 190. Min. 12. quæ in horas conuerſa facit horas 12, min. 41, à quibus ſi auferatur arcus ſemidiurnus horarum 7. Min. 32, relinquitur hora quinta min. 9. poſt meridiem, qua ſcilicet initium ♎, ſupra Horizontem tunc emergit. Et ſic de cæteris. Hac ratione ſequentes quatuor tabellas compoſuimus, in quibus horæ continentur, quibus ſignorum initia oriuntur in Horizonte Romano grad. 42.

I. Sole exiſtente in principio ♈.

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H M	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H M	H. M.
6. 0.	4. 51.	3. 26.	1. 32.	0. 51.	3. 26.	6. 0.	8. 34.	11. 9.	10. 28.	8. 34.	7. 9.

II. Sole exiſtente in principio ♎.

♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Ante mer.	Ante mer
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H M	H. M	H M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
6. 0.	2. 26.	0. 51.	1. 32.	3. 26.	4. 51.	6. 0.	7. 9.	8. 34.	10. 28.	11. 9.	8. 34.

III. Sole exiſtente in principio ♋.

♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Añ vel poſt m.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt vel añ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
7. 32	5. 9.	2. 34.	0. 0.	2. 34.	5. 9.	7. 32.	9. 26.	10. 51.	12. 0.	10. 50.	8. 26.

IIII. Sole exiſtente in principio ♑

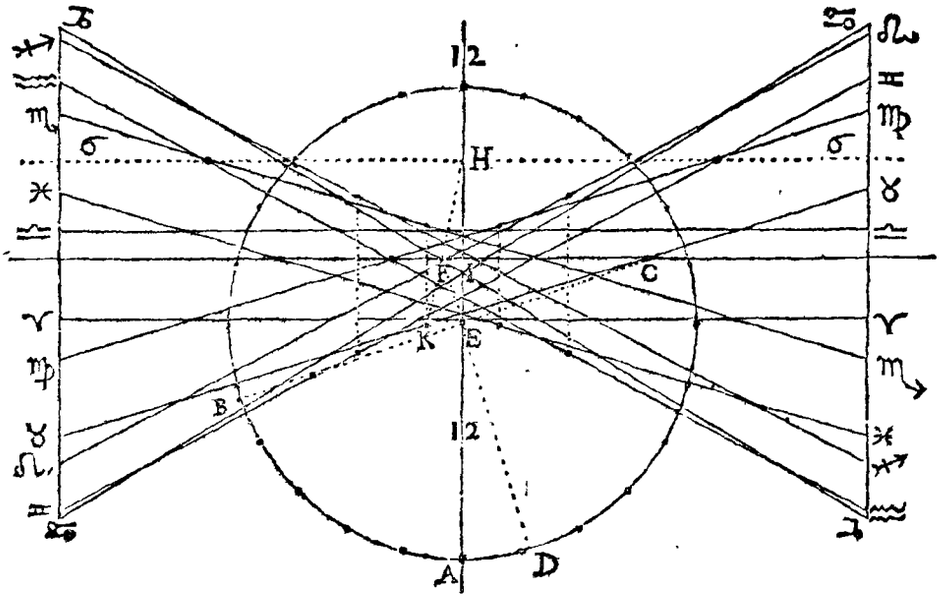
♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Añ vel poſt m.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt mer.	Poſt vel añ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H M.	H. M	H. M.	H M.	H. M.	H. M.	H. M.	H M	H. M.
4. 28.	2. 34.	1. 10.	0. 0.	1. 10.	2. 34.	4. 28	6. 51.	9. 26.	12. 0.	9. 26.	6. 51.

Deſcriptio ſignorum aſcendentium in eodem horologio horizontali.

EX his tabulis ita aſcendentia ſigna deſcribemus, hoc eſt, communes ſectiones plani horologij, & Ecliptiçæ eo tempore, quo initia ſignorum ſupra Horizontem aſcendunt. In has enim communes ſectiones, quas planum horologii facit cum Ecliptica, prout varias poſitiones ſortitur ad motum diurnum, cadit vmbra gnomonis, per propoſ. 11. præcedentis lib. Sole exiſtēte in quocunque puncto Ecliptiçæ ſupra Horizontem, dum Ecliptica illos ſitus habet, quos communes ſectiones prædictæ referunt, hoc eſt, dum ſignorum initia ſupra Horizontem emergunt. Supputetur hora, qua initium ♉, Sole exiſtente in principio ♈, aſcendit, ſumpta ex prima tabella; nempe hor. 4. Min. 51. ab A, in B, (quia principium ♉, ante meridiem tunc oritur, & ſemicirculus Æquatoris ab A, verſus B, eſt orientalis, vt conſtat, ſi intelligatur circulus ex E, deſcriptus, hoc eſt, Æquator, in propria poſitione) & ex B, per centrum E, ducatur recta occulta ſecans lineam æquinoctialem in C. Nam punctum C, erit illud, in quod ſtyli vmbra cadit prædicta hora, qua principium ♉, aſcendit; atque adeo per C, tranſibit communis ſectio plani horologii, & Ecliptiçæ eo tempore. Deinde ex quarta tabella ſumatur hora, qua idem initium ♉, aſcendit, Sole in principio ♑, exiſtente, nimirum hor. 1. Min. 10. quæ ab A, in D, partem Æquatoris occidentalem, quia initium ♉, poſt meridiem tunc oritur, ſupputetur, & ex D, per E, recta ducatur ſecans æquinoctialem

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ctialem lineam in F, per quod ex H, centro horologii recta emittatur ſecans tropicum ♑, in K. Nam ex demonſtratis propoſ. prima huius lib. punctum K, erit illud, in quod vmbra ſtyli cadit il-



la hora, qua principium ♈, aſcendit, Sole exiſtente in principo ♑, atque adeò per K, trãſibit quoque communis ſectio plani horologii, & Eclipticæ eo tempore. Quare recta per puncta C, & K, ducta erit communis ſectio plani horologii, & Eclipticæ eo tempore, quo principium ♈, ſupra Horizontem aſcendit, & in quam tunc vmbra gnomonis cadit, ex propoſ. 11. ſuperioris lib. Sole exiſtente ſupra Horizontem in quocunque puncto Eclipticæ. Igitur recta C K, dabit ſignum ♈, aſcendens. Eodem modo reliqua ſigna aſcendentia deſcribemus, ſumendo ſingula ſigna vnà cum horis ex duabus tabellis, (primò quidem ex alterutra priorum duarum tabellarum, ſecundo autem ex alterutra duarum poſteriorum) vt duo puncta inueniantur, vnum in linea æquinoctiali, & in alterutro tropico alterum, per quæ communis ſectio Eclipticæ, & plani horologij incedat, &c.

CÆTERVM, ex neutra duarum priorum tabellarum accipiendæ ſunt in horologio horizontali horæ illorum ſignorum, quæ ſex horis, vel pluribus ante, vel poſt meridiem oriuntur. Illæ enim in æquinoctialem lineam non cadunt, vt patet. Quare ex vtraque ſunt ſolum aſſumenda in horizontali horologio priora quinque ſigna, quæ primum ſequuntur; qualia ſunt ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♑, ♒, & ♓. Rurſus ex neutra duarum poſteriorum tabellarum ſumendæ ſunt in eodem horologio horizontali horæ illorum ſignorum, quæ tot horis poſt, vel ante meridiem oriuntur, quot in arcu ſemidiurno ♋, vel ♑, continentur, vel pluribus. Nam illę horæ tropicos non ſecant, vt conſtat. Vnde ex tertia tabella ſumentur tantummodo horæ priorum quinque ſignorum, ſimiliter & ex quarta, relicto primo ſigno in vtraque tabella: cuiuſmodi ſunt hæc ſigna. ♋, ♍, ♎, ♏, ♐, ♒, ♓, ♈, ♉, & ♊. Neque verò propterea ſuperuacanea cenſenda ſunt reliqua poſteriora ſex ſigna harum tabularum, quoniam eorum vſus in alijs horologiis, quæ ſequuntur, vt in Meridiano vtroque, & in declinantibus, & inclinatis, neceſſarius omnino eſt, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum.

Deſcriptio ſignorum ♈Arietis, & ♎Libræ aſcendentium.

VERVM lineæ ♈, & ♎, ita deſcribentur. Quoniam aſcendente principio ♈, & Sole exiſtente in principio ♑, meridies inſtat, vt conſtat ex quarta tabella; perſpicuum eſt, communem tunc ſectionem plani horologii, & Eclipticæ tranſire per illud punctum tropici ♑, per quod meridiana linea ducitur. Quoniam verò eo tempore Æquator, circulus horæ ſextæ à meridie vel media nocte, Ecliptica, & Horizon, eandem habent communem ſectionem, vt ex ſphæra materiali liquet, cui planum horologij æquidiſtat, cum parallelum ſit Horizonti; parallelæ erunt, per propoſ. 18. ſuperioris lib. linea æquinoctialis, linea horæ ſextæ à mer. vel med noc. & communis ſectio Eclipticæ, ac plani horologii. Recta igitur æquinoctiali lineæ, vel ipſi lineæ horæ ſextæ parallela per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♑, ſecat, educta dabit ſignum ♈, aſcendens. Eademque ratione recta, quæ per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♋, ſecat, lineæ æquinoctiali ducitur parallela, ſignum ♎, aſcendens dabit: quoniam etiam hoc ſignum in meridie oritur, Sole exiſtente in principio ♋, vt ex tertia tabella manifeſtum eſt, &c.

Deſcriptio ſignorum Cãcri, & Capricorni, aſcendentium.

POSTREMO lineæ ♋, & ♑, hoc modo poterunt deſcribi. Quia aſcendente principio ♋, & Sole exiſtente in principio ♑, inſtat hora 4. min. 28. poſt meridiem, vt ex quarta tabella conſtat, hoc eſt, Sol tunc, vel principium ♑, occidit, ſecabunt Ecliptica, & circulus horæ 4.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Min. 28. à meridiè, in eodem puncto occasus Horizontem; atque adeo eandem habebunt sectionem communem Ecliptica, circulus ille horarius, & Horizon. Quare cum planum horologii Horizonti, atque idcirco communi illi sectioni æquidistet, parallelæ erunt, per propos. 18. præcedentis libri, linea hor. 4. Min. 28. à meridie, & communis sectio Ecliptica tunc temporis, ac plani horologii. Si igitur ducatur linea hor. 4. Min. 28. à meridie, cui per punctum in linea æquinoctiali inuentum, per quod scilicet duci debet linea ♋, parallela agatur, dabit hæc signum ♋, ascendens. Eodemque modo lineam ♉, ascendentis ducemus. Immo eadem hac demonstratione concludemus, lineam cuiusque signi ascendentis in horologio horizontali æquidistare illi lineæ horariæ à meridie, vel media nocte, quæ indicat tempus occasus signi oppositi, nempe lineam ♏, æquidistare lineæ hor. 6. Min. 42. à meridie, vel media nocte, qua videlicet hora principium ♉, signi oppositi occidit. Tot enim horas arcus semidiurnus ♉, continet. Ratio verò est, quia Ecliptica illo tempore, & circulus horæ illius, & Horizon, eandem communem habent sectionem, vt patet, &c. Itaque si sumantur arcus semidiurni omnium signorum, vt in hac tabella, facile cognoscemus, quibusnam lineis horariis à meridie, vel media nocte

Arcus semidiurni in initijs signorum, ad latitudinem grad. 42.

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
6. 0.	6. 42.	7. 17.	7. 32.	7. 17.	6. 42.	6. 0.	5. 18.	4. 43.	4. 28.	4. 43.	5. 18.

in horologio horizontali æquidistent lineæ signorum ascendentium, ob rationem dictam. Nam lineæ ♈, & ♎, æquidistant lineæ hor. 6. min. 0. à meridie vel media nocte. Lineæ ♉, & ♍, æquidistant lineæ horæ 5. min. 18. Lineæ ♊, & ♌, æquidistant lineæ hor. 4. min. 43. Vnde & binæ inter se æquidistantes erunt. At vero linea ♋, æquidistat lineæ hor. 4. min. 28. Linea denique ♑, æquidistat lineæ hor. 7. min. 32.

30. *primi.*

Lineæ ascendentium signorum tangunt tropicos in horologio quocunq;.

EST autem hic, & in sequentibus horologijs diligenter notandum, nullam lineam ascendentium signorum posse tropicos secare, sed omnes contingere eos tantummodo in punctis illis, per quæ ducendæ sunt, ita vt omnes lineæ signorum ascendentium intra limites tropicorum contineantur. Nam quemadmodum lineæ horarum ab ortu, vel occasu tangunt sectiones conicas parallelorum duorum, quorum vnus est semper apparentium, & alter semper latentium maximus, in illis punctis, in quibus lineæ horarum à meridie, vel media nocte easdem conicas sectiones intersecant, vt propos. 14. præcedentis libri demonstrauimus: ita etiam communes sectiones Ecliptice, & plani horologii, quæ ex variis positionibus, quas Ecliptica ad motum diurnum obtinet, efficiuntur, tangent conicas sectiones tropicorum in illis punctis, in quibus eædem sectiones conicæ secantur à lineis illarum horarum à meridie, vel media nocte, in quibus illas positiones habet Ecliptica. Eadem enim est demonstratio hic & ibi. Quod ita perspicuum faciemus. Ascendente v.g. signo ♉, cum Sol est in principio ♑, linea hor. 1. Min. 10. post meridiem secat in horologio tropicum ♑, in K. Igitur & circulus dictæ horæ per polos mũdi ductus circulum ♑, in cœlo secabit in eo puncto, in quo existens Sol radium emittit per verticem styli ad punctum K. Cum ergo Ecliptica tangat in cœlo circulum ♑, in principio ♑, in quo Sol ponitur, necesse est, eam tunc temporis tangere dictum circulum ♑, in eodem illo puncto, in quo à prædicto circulo horario secatur, quandoquidẽ radius Solis tunc in punctum K, cadit. Quare in quo puncto tropicus ♑, secatur tunc in horologio à linea hor. 1. Min. 10. post meridiem, in eodem, nempe in K, tanget eundem tropicum ♑, communis sectio Ecliptice, & plani horologii, vt ex propos. 13. & 14. superioris lib. manifestum est. Ita enim tunc se habent circulus dictæ horæ 1. Min. 10. post meridiẽ, & Ecliptica, (cum ille superficiem conicam ♑, secet per lineam rectam, hæc autem eandem superficiem in eadem linea tangat) quemadmodum se habent circulus quilibet horarius à meridie, vel media nocte secans conicam superficiem paralleli semper apparentium maximi per lineam rectam, & circulus horarius ab ortu, vel occasu in eadem linea recta tangens eandem superficiẽ conicam; vt perspicuum est, si rectè consideretur positio Ecliptice, & dicti circuli hor. 1. Min. 10. dum principium ♉, ascendit, & Sol in principio ♑, existit. Colurus enim Solstitiorum fungitur tunc officio illius circuli horarij secans tropicum ♑, in puncto, in quo eundem tropicum Ecliptica contingit, nempe in principio ♑. Id quod luce clarius ex sphæra materiali intelligi potest. Eademque ratio est de cæteris signis ascendentibus, Sole existente in principio ♑, vel ♋.

Qua ratione signa ascendẽtia per doctrinam conicorũ Apollonii describãtur in horologio.

EX his colligitur alius modus describendorum signorum ascendentium. Si enim ex punctis tropicorum inuentis per tabellam tertiam, & quartam ducantur rectæ tangentes ipsos tropicos, per ea, quæ in coroll. propos. 37. lib. 1. Apollonii scripsimus, (quod quidem hic perfacile est, cum ordi-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ordinatim applicatæ ex dictis punctis tropicorum ſint ad diametrum, perpendiculares) deſcripta erunt aſcendentia ſigna.

ALITER deſcribentur aſcendentia ſigna hoc pacto. Primum quęrantur puncta Eclipticæ in circulo Meridiano exiſtentia, hoc eſt, mediationes cœli, cum principia ſignorum Zodiaci oriuntur, & eorundem punctorum declinationes. Deinde iiſdem ſignorum initiis aſcendentibus, inueſtigentur puncta Eclipticæ in circulo horæ 6. à meridie, vel media nocte conſtituta, vna cum eorundem declinationibus. Quæ omnia ita abſoluemus. Ex aſcenſione obliqua principii cuiuslibet ſigni (quę vel ex tabulis aſcenſionum obliquarum, quæ in tabulis Directionum Ioan. Regiom. vel in commentariis noſtris in ſphæram continentur, ſumenda eſt, vel certè ex doctrina ſinuum, vt in cap. 3. ſphęræ præcepimus, & ad finem ſcholii huius propoſ. oſtendemus, eruenda) quadrans circuli auferatur, hoc eſt, grad. 90. adiecto prius integro circulo ad aſcenſionem obliquam, ſi detractio fieri nequit, vt in calculo Aſtronomico fieri ſolet. Numerus enim reliquus erit aſcenſio recta puncti Eclipticæ, quod tunc in Meridiano ſupra Horizontem reperitur, quodq; Mediationem cœli dicunt Aſtronomi. Quare ex tabula aſcenſionum rectarum, vel ex doctrina, quam in ſcholio ſequenti trademus, punctum illud Eclipticæ notum fiet, cuius punctum oppoſitum in eodem Meridiano exiſtet infra Horizontem, quod angulum terræ dicere poſſumus cum Aſtronomis. Huius operationis demonſtratio difficilis non eſt, ſi poſitio Horizontis, Meridiani, Zodiaci, & Æquatoris in ſphæra rectè concipiatur. Nam quando aſcenſio obliqua maior fuerit quadrante, vel quadranti æqualis, perſpicuum eſt, ſi quadrans Æquatoris inter orientem, & meridiem poſitus ex ea auferatur, relinqui aſcenſionem rectam puncti Eclipticæ cœlum mediantis, nempe diſtantiam principii ♈, à Meridiano circulo ſecundum ſignorum ſucceſſionem: Quando vero aſcenſio obliqua quadrante fuerit minor, liquido etiam conſtat, ſi quadrans Aequatoris inter orientem, & meridiem conſtitutus ab integro circulo demetur, & reliquis tribus quadrantibus aſcenſio obliqua apponatur, (quod perinde eſt, ac ſi quadrans ab aggregato, quod ex aſcenſione obliqua, & circulo integro fit, detrahatur) conſtari aſcenſionem rectam puncti Eclipticæ cœlum mediantis. In ſphæra quoque recta eadem operatio locum habet, ſi loco aſcenſionis obliquæ aſcendentis ſigni accipiatur aſcenſio recta eiuſdem.

Quomodo mediationes cœli, cũ initia ſignorum oriuntur, inueſtigandę ſint.

EXEMPLVM. Ad latitudinem grad. 42. qualis ferè eſt Romæ, aſcenſio obliqua principii ♍, eſt grad. 141. Min. 33. ex qua ſi demetur quadrans, hoc eſt, grad. 90. remanent grad. 51. Min. 33. pro aſcenſione recta puncti Eclipticæ cœlum mediantis, cum principium ♍, oritur. Huic autem aſcenſioni rectæ reſpondet in tabula aſcenſionum rectarum (adhibita tamen parte proportionali, vt fieri conſueuit, quando numerus non præcisè in tabula aliqua continetur) gradus 23. Min. 57. ♉. Hoc ergo punctum Eclipticæ in Meridiano tunc reperietur ſupra Horizontem, infra vero Horizontem in eodem Meridiano exiſtet gradus 23. Min. 57. ♏. Rurſus obliqua aſcenſio principii ♋, continet grad. 66. Min. 57. Cui ſi addatur integer circulus, hoc eſt, grad. 360. fiunt grad. 426. Min. 57. à quibus ſi deducantur grad. 90. relinquuntur grad. 336. Min. 57. pro aſcenſione recta puncti Eclipticæ mediantis tunc cœlum, cum initium ♋, aſcendit ſupra Horizontem. Huic rectæ aſcenſioni reſpondet in tabula aſcenſionum rectarum gradus 5. Min. 6. ♌. Quare hoc punctum eo tempore in Meridiano ſupra Horizontem exiſtet, angulus autem terræ erit gradus 5. Min. 6. ♍. Poſtremo in ſphęra recta, (vt de hac exemplum etiam afferamus) aſcenſio recta ♐, complectitur grad. 237. Min. 48. Ex hac dempto quadrante, ſuperſunt grad. 147. Min. 48. pro aſcenſione recta illius puncti Eclipticæ, quod tunc cœlum mediat. Cui aſcenſioni conuenit gradus 25. Min. 31. ♌, atque hoc punctum tunc in Meridiano exiſtet ſupra Horizontem, & in angulo propterea terræ erit gradus 25. Min. 31. ♒. Hac arte compoſuimus ſequentem tabellam mediationum cœli, & angulorum terræ, oriente principio cuiuſuis ſigni Zodiaci, ad latitudinem grad. 42. in qua etiam adſcripſimus earundem mediationum, & angulorum terræ declinationes per doctrinam ſinuum inuentas, vt in coroll. propoſ. 1. præcedentis libri tradidimus, licet eædem ex tabula declinationum, habita ratione partis proportionalis, elici poſſint. Perſpicuum autem eſt, declinationes punctorum ſeptentrionalium Eclipticæ eſſe ſeptentrionales, auſtralium verò auſtrales. Vnde facile iudicabis, quorumnam punctorum declinatio in dicta tabula ſit borealis, & quorum auſtralis: quod quidem noſſe, magni refert, vt ſigna aſcendentia deſcribantur.

Exemplum.

VI. Mediationes cœli, & anguli terræ, eorumq; declinationes, orientibus 12. ſignorum Zodiaci initiis, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcendentia	♈	♉	♊	♋
Gradus & Minuta	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
Mediationes cœli	0. 0. ♑.	15. 59. ♑.	6. 3. ♒.	5. 6. ♓.
Anguli terræ	0. 0. ♋	15. 59. ♋.	6. 3. ♌.	5. 6. ♍.
Declinationes	23. 30.	22. 32.	18. 48.	9. 40.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Mediationes	13. 59. ♈.	23. 57. ♉.	0. 0. ♋.	6. 3. ♌.	cœli
Anguli	13. 59. ♎.	23. 57. ♏.	0. 0. ♑.	6. 3. ♒.	terrę
Declina-	5. 32.	18. 48.	23. 30.	18. 48.	tiones

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♓	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Mediationes	16. 1. ♍.	24. 54. ♎.	23. 57. ♏.	14. 1. ♐.	cœli
Anguli	16. 1. ♓.	24. 54. ♈.	23. 57. ♉.	14. 1. ♊.	terrę
Declina-	5. 32.	9. 40.	18. 48.	22. 32.	tiones

Qua arte inueniantur puncta Eclipticæ in circulo horæ 6. à merid. uel med.noc. collocata, cum ſignorum initia oriũtur.

RVRSVS, quoniam aſcenſio obliqua principii cuiuslibet ſigni eſt aſcenſio recta illius puncti Eclipticæ, quod tunc in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. exiſtit ante meridiem, vt perſpicuum eſt, ſi rectè conſideretur poſitio circuli horæ ſextæ à mer. vel med. noc. qui perpetuo tranſit per puncta veri ortus, hoc eſt, per finem aſcenſionis obliquæ, inſtar Horizontis cuiuſdam recti. Hinc enim fit, vt arcus Æquatoris metiens obliquam aſcenſionem puncti in Horizonte conſtituti, metiatur quoque aſcenſionem rectam puncti Eclipticæ in circulo horæ ſextæ collocati illo tempore, aſcenſionem, inquam, rectam ſupra circulum horæ ſextæ, tanquam Horizontem quendam rectum. Hinc ex tabula aſcenſionum rectarum punctum illud Eclipticæ notum fiet. Manifeſtum autem eſt, punctum Eclipticæ oppoſitum in eodem tunc circulo horæ ſextæ exiſtere poſt meridiẽ.

Exemplum.

EXEMPLVM. Principio ♋, aſcendente, inuenio eius aſcenſionem obliquam, ad latitudinem grad. 42. continere grad. 66. Min. 57. Tanta ergo eſt aſcenſio recta puncti Eclipticæ tunc in dicto circulo horæ ſextæ ante meridiem conſtituti. Quod punctum ex tabula aſcenſionum rectarum reperietur eſſe gradus 8. Min. 41. ♊, habita ratione partis proportionalis; ac proinde in eodem circulo poſt meridiem exiſtet gradus 8. Min. 41. ♐. In ſphæra recta idem punctum ſupra Horizontem aſcendens eſt in circulo horæ ſextæ à mer. vel med. noc. ante meridiem, propterea quòd ibi dictus circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. idem ſit, qui Horizon. Hac arte ſequentem tabellam continentem puncta Eclipticæ in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. conſtituta, dum initia ſignorum oriuntur, ad latitudinem grad. 42. conſtruximus, in qua etiam poſitæ ſunt declinationes punctorum inuentorum, quas quidem ſupputauimus ex ſinuum ſcientia, vt in coroll. propoſ. 1. precedentis libri docuimus, quamuis eædem colligi poſſint ex tabula declinationũ, ſi partis proportionalis ratio habeatur.

VII. Puncta Eclipticæ in circulo horę 6. conſtituta, eorumque declinationes, orientibus 12. ſignorum Zodiaci principijs, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcen-	♈	♉	♊	♋	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Pũcta i hora 6.	0. 0. ♈.	18. 49. ♈.	10. 53. ♉.	8. 41. ♊.	antemeridiana
Pũcta i hora 6.	0. 0. ♎.	18. 49. ♎.	10. 53. ♏.	8. 41. ♐.	pomeridiana
Declina-	0. 0.	7. 23.	15. 8.	21. 48.	tiones

Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Pũcta i hora 6.	11. 49. ♋.	19. 7. ♌	0. 0. ♎.	10. 53. ♏.	antemeridiana
Pũcta i hora 6.	11. 49. ♑.	19. 7. ♒.	0. 0. ♈.	10. 53. ♉.	pomeridiana
Declina-	22. 58.	15. 8.	0. 0.	15. 8.	tiones

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♓	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	minuta
Pũcta i hora 6.	18. 11. ♐.	21. 19. ♑.	19. 7. ♒.	11. 11. ♓.	antemeridiana
Pũcta i hora 6.	18. 11. ♊.	21. 19. ♋.	19. 7. ♌.	11. 11. ♍.	pomeridiana
Declina-	22. 58.	21. 48.	15. 8.	7. 23.	tiones

HIS

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

HIS ritè confectis, ita ſigna aſcendentia deſcribemus. Declinationes mediationum cœli ſupputentur in prima figura propoſ. 2. huius libri, à puncto F, diametri Æquatoris in boream, vel auſtrum, prout puncta mediationum cœli borealia fuerint, vel auſtralia; & per fines ſupputationum, centrumque D, lineæ rectæ ducantur occultè, ſecantes rectam OR, in punctis, quorum interualla à puncto G, nempe à loco ſtyli ſumpta, ſi in lineam meridianam horologii transferantur à G, loco ſtyli, habebuntur in meridiana linea puncta, per quæ ducenda ſunt aſcendentia ſigna, illa nimirũ, quorum mediationes cœli, & mediationum cœli declinationes ſumptæ ſunt. Ratio huius eſt; quia ſi v.g. oriente principio ♋, in Meridiano reperitur gradus 5. Min. 6. ♌, ſupra Horizontem, efficitur, vt Sole exiſtente in grad. 5. Min. 6. ♌, & Meridianum circulum ſupra Horizontem poſſidente, principium ♋, oriatur. Cum ergo tunc vmbra ſtyli in illud punctum meridianæ lineæ proiiciatur, quod per declinationem grad. 5. Min. 6. ♌, inuenimus, nempe in ſectionem conicam paralleli illius declinationis, vt ex coroll. propoſ. 12. præcedentis libri conſtat, tranſibit neceſſario communis ſectio Edipticæ, & plani horologii illo tempore per idem punctum; propterea quòd vmbra ſtyli, vt propoſ. 11. eiuſdem præcedentis libri oſtendimus, ſemper in communem ſectionem plani horologii, & circuli maximi, in quo eſt Sol, qui quidem tunc Zodiacus eſt, proiiciatur. Eademque ratio eſt de cæteris. Sed eadem puncta in linea meridiana reperientur ex tertia figura propoſ. 2. huius libri, nempe ex figura radiorum Zodiaci, hoc pacto. In circulo ex D, deſcripto ſupputentur à radio Æquatoris declinationes, vt prius, nempe verſus radium ♋, aut ♑, prout puncta mediationum cœli fuerint borealia, vel auſtralia; & earum declinationum radii occultè ducantur ex D, ſecantes lineam HB, horæ 12. in punctis, quæ ſi à puncto H, ſumpta in lineam meridianam horologii à centro horologii H, transferantur, reperientur in linea meridiana puncta, vt prius.

Deſcriptio ſignorum aſcendentium in horologio per cœli mediationes, & puncta Edipticæ in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. cõſtituta, dum initia ſignorum oriuntur.

SIMILITER declinationes punctorum Eclipticæ borealium in circulo horæ ſextæ à mer. vel med. noc. exiſtentium tam ante, quàm poſt meridiem, in tertia figura propoſ. 2. huius libri, hoc eſt, in figura radiorum Zodiaci, ſupputentur in arcu circuli ex D, deſcripti, à radio Æquatoris verſus radium ♋. (In horologio enim horizontali ſolum declinationes boreales ſumendæ ſunt, cum hæ ſolæ in lineam horæ ſextæ, quæ tota in parte boreali horologii, quam æquinoctialis linea ab auſtrali ſeparant, cadere poſſint) & ex D, per fines ſupputationum ducantur occultè radii illarum declinationum, ſecantes lineam horæ ſextæ à mer. vel med. noc. in punctis, quæ ex H, in lineam horæ ſextæ horologij ex centro H, rtranslata ſiue ante, ſiue poſt meridiẽ, prout ex antecedenti tabella manifeſtum eſt, dabunt puncta in linea horæ ſextæ à mer. vel med. noc. per quæ aſcendentia ſigna tranſibunt: quod eodem modo demonſtrabitur. Itaque ſi puncta reſpondentia in linea meridiana, & in linea horæ ſextæ à mer. vel med. noc. per lineas rectas copulentur, habebuntur ſigna aſcendentia, vt prius. Hic autem modus ſignorum aſcendentium deſcribendorum commodior videtur, & certior, quàm præcedens, quia non indiget arcubus tropicorum, in quorum deſcriptione facile error committi poteſt, offertq; pro ſingulis ſignis bina puncta, vnum quidem in linea meridiana, alterum verò in linea horæ ſextæ à mer. vel med. noc. tanto ſpatio inter ſe diſtantia, vt facile abſque errore lineæ ſignorum aſcendentium duci poſſint.

Præfertur poſterior hæc deſcriptio priori.

IMMO ſi ex punctis in meridiana linea inuentis ducantur lineæ rectæ tangentes tropicos, vt in coroll. propoſ. 37. lib. 1. Apollonii docuimus, (quod quidem facile hic fiet, propterea quòd lineæ ordinatim applicatæ ſunt ad diametrum perpendiculares) deſcripta erunt alio adhuc modo ſigna aſcendentia.

VERVM cum docuerimus inuentionem punctorũ Eclipticæ in circulis horæ 12. & 6. à meridie, vel media nocte exiſtentia, quis prohibet, quo minus doceamus, quo pacto puncta Eclipticæ in aliarum etiam horarum circulis conſtituta, cum principia ſignorum oriuntur, inueniri poſſint, præſertim cum illorum beneficio aſcendentia ſigna in quibuſdam horologiis deſcribantur commodiſſimè, non ſecus, ac proximè in horizontali horologio beneficio mediationum cœli, & punctorum Eclipticæ in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. exiſtentium, eadem deſcripſimus? Regula ergo generalis hæc erit. Ex aſcenſione obliqua principii cuiuſcunque ſigni, ſeu quod idem eſt, ex aſcenſione recta illius puncti Eclipticæ, quod illo ſigno aſcendente in circulo horæ ſextæ ante meridiem reperitur, auferantur tot gradus Aequatoris, quot inter circulum horæ ſextæ ante meridiem, & circulum horæ propoſitæ interijciuntur, numerando dictos gradus (initio facto à circulo horæ 6.) ab ortu in occaſum, nempe contra ſucceſſionem ſignorum, adiecto prius integro circulo, ſi detractio fieri nequit. Numerus enim, qui relinquitur, erit aſcenſio recta puncti illius Eclipticę, quod oriente principio ſigni propoſiti in circulo datæ horæ reperitur ſupra Horizontem. Quare ex tabula aſcenſionum rectarum punctum illud notum euadet, atque adeò & punctum oppoſitum in eodem circulo horæ propoſitæ ſub Horizonte exiſtens cognitum erit. Demonſtratio huius non differt ab ea, quam nuper confecimus ad inueniendam cœli mediationem, ſi loco quadrantis Aequatoris inter orientem, & meridiem, ſumatur arcus Æquatoris inter horam ſextam, ſeu orientem, & horam oblatam ſupra Horizontem, procedendo ab ortu in occaſum, vt liquido conſtat, ſi rectè circuli in ſphæra concipiantur. Perſpicuum autem eſt, has horas ſupra Horizontem,

Quomodo inquirantur puncta Eclipticæ in quouis circulo horario à mer. vel med. noc. cõſtituta, cum initia ſignorum oriuntur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tem, puta ſeptimam, octauam, nonam, decimam, & vndecimam, eſſe ante meridiem, has verò, nempe primam, ſecundam, tertiam, quartam, & quintam poſt meridiem. Puncta enim in circulis iſtarum horarum exiſtentia tantum inquirimus, Nam in horis oppoſitis conſtituuntur puncta illis oppoſita.

Exemplum. EXEMPLVM. Sit propoſitum inuenire punctum Eclipticæ in circulo horæ primæ poſt meridiem exiſtens, aſcendente principio ♋. Arcus Aequatoris inter circulos horæ ſextæ ante meridiem, & primæ poſt meridiem, continet horas 7. hoc eſt, grad. 105. cum cuilibet horæ conueniant grad. 15. Aſcenſio obliqua principij ♋, eſt grad. 66, Min. 57. ad latitudinem grad. 42. Cui ſi integer circulus addatur, fient grad. 426. Min. 57. à quibus ſi detrahantur grad. 105. qui inter circulos horæ 6. & 1. interiecti ſunt, reliqui erunt grad. 321. Min. 57. pro aſcenſione recta puncti illius Eclipticæ, quod tunc circulum horæ 1. poſt meridiem occupat. Cui aſcenſioni reſpondet in tabula aſcenſionum rectarum (habita ratione partis proportionalis) gradus 19. Min. 31. ♒, ferè. Hoc igitur punctum Eclipticę, cum principium ♋, oritur, exiſtet in circulo horæ 1. poſt meridiē, punctum autem oppoſitum, hoc eſt, gradus 19. Min. 31. ♌, in eodem circulo poſt mediam noctem. Hoc artificio conſtructæ ſunt ſequentes quatuor tabellæ continentes puncta Eclipticę in circulis hor. 11. 1. 7. & 5. collocata, cum principia ſignorū oriuntur, vnà cum declinationibus punctorum inuentorum. Hę enim maxime conducent deſcriptionibus ſignorum aſcendentium in vtroque horologio meridiano, & polari, vt ſuo loco docebimus. Itaque ſigna Zodiaci aſcendentia in eodem horizontali horologio deſcripſimus. Quod erat faciendum.

VIII. Puncta Eclipticæ in circulo horę 11. exiſtentia, eorumq; declinationes, cum principia 12. ſignorum Zodiaci oriuntur, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcen-	♈	♉	♊	♋	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	13. 48. ♑.	0. 9. ♒.	21. 3. ♒.	21. 6. ♐.	11. antemerid.
Puncta in hora	13. 48. ♋.	0. 9. ♌.	21. 3. ♌.	21. 6. ♍.	11. pomerid.
Declina-	22. 47.	20. 10.	14. 31.	3. 32.	tiones

Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	29. 57. ♈.	8. 19. ♊.	13. 48. ♋.	21. 3. ♌.	11. antemerid.
Puncta in hora	29. 57. ♎.	8. 19. ♐.	13. 48. ♑.	21. 3. ♒.	11. pomerid.
Declina-	11. 29.	21. 45.	22. 47.	14. 31.	tiones

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♓	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	2. 21. ♎.	10. 28. ♏.	8. 19. ♐.	27. 52. ♐.	11. antemerid.
Puncta in hora	2. 21. ♈.	10. 28. ♉.	8. 19. ♊.	27. 52. ♊.	11. pomerid.
Declina-	0. 56.	15. 0.	21 45.	23. 29.	tiones

IX. Puncta Ecliptice in circulo horæ 1. exiſtentia, eorumque declinationes, principiis 12. ſignorum aſcendentibus, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcen-	♈	♉	♊	♋	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	16. 12. ♊.	2. 8. ♋.	21. 41. ♋.	19. 32. ♌.	1. antemerid.
Puncta in hora	16. 12. ♐	2. 8. ♑.	21. 41. ♑.	19. 32. ♒.	1. pomeridiana
Declina-	22. 47.	23. 29.	21. 45.	15. 0.	tiones

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	27.39. ♍.	8. 57. ♏.	16.12. ♐.	21.41. ♑.	1. antemerid.
Puncta in hora	27.39. ♌.	8. 57. ♉.	16.12. ♊.	21.41. ♒.	1.pomeridiana.
Declina-	0. 56.	14. 31.	22.47.	21.45.	tiones

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♌	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	0. 3. ♌.	8. 47. ♈.	8. 57. ♉.	0. 8. ♊.	1.antemerid.
Puncta in hora	0. 3. ♍.	8. 47. ♎.	8. 57. ♏.	0. 8. ♐.	1.pomeridiana.
Declina-	11. 29.	3. 30.	14. 31.	20. 14.	tiones

X. Puncta Eclipticæ in circulo horæ 7. exiſtentia, eorumq; declinationes, cum principia 12. ſignorum Zodiaci oriuntur, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcen-	♈	♉	♊	♋	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	13.42. ♌.	2. 34. ♈.	25.19. ♈.	24.20. ♉.	7.antemerid.
Puncta in hora	13.42. ♍.	2. 34. ♎.	25.19. ♎.	24.20. ♏.	7.pomerid.
Declina-	6. 25.	1. 2.	9. 49.	18. 54.	tiones

Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	28. 3. ♊.	4. 12. ♌	13.42. ♍.	25.19. ♎.	7. antemerid.
Puncta in hora	28. 3. ♐.	4. 12. ♒.	13.42. ♌.	25.19. ♈.	7.pomerid.
Declina-	23.29.	19.15.	6. 25.	9. 49.	tiones

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♌	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	4. 9. ♐.	7. 23. ♑.	4. 12. ♒.	25.22. ♒.	7.antemerid.
Puncta in hora	4. 9. ♊.	7. 23. ♋.	4. 12. ♌.	25.22. ♌.	7.pomerid.
Declina-	21. 2.	23.18.	19 15.	13. 6.	tiones

XI. Puncta Eclipticæ in circulo horæ 5. conſtituta, eorumq; declinationes, cum principia ſignorum Zodiaci oriuntur, ad latitudinem grad. 42.

Signa aſcen-	♈	♉	♊	♋	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	16.18. ♈.	4. 38. ♉.	25.47. ♉.	22.37. ♊.	5.antemerid.
Puncta in hora	16.18. ♎	4. 38. ♏.	25.47. ♏.	22 37. ♐.	5. pomeridiana
Declina-	6. 25.	13. 6.	19.15.	23.18.	tiones

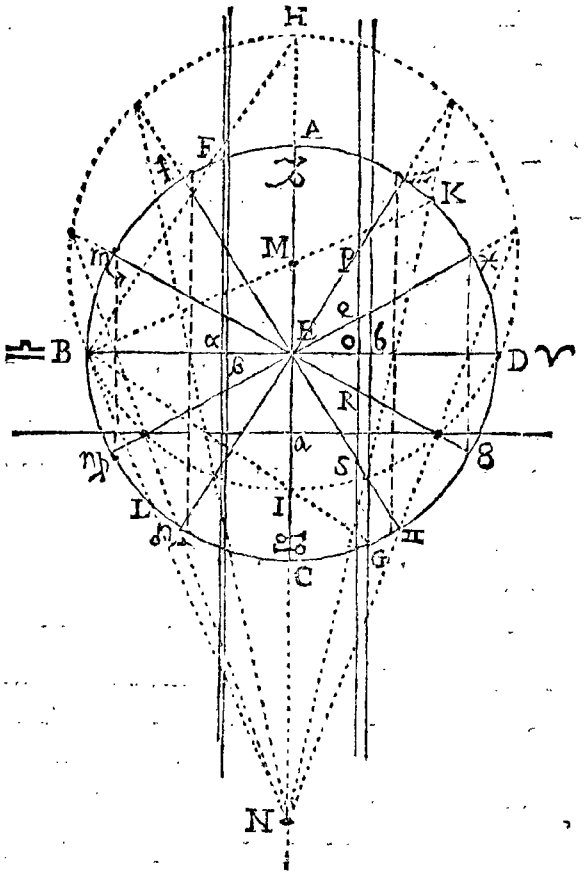
Signa aſcen-	♌	♍	♎	♏	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	25. 51. ♋.	4. 41. ♍.	16.18. ♎.	25.47. ♏.	5.antemerid.
Puncta in hora	25. 51. ♑.	4. 41. ♌.	16.18. ♈.	25.47. ♉.	5.pomerid.
Declina-	21. 2.	9. 49.	6. 25.	19.15.	tiones.

Signa aſcen-	♐	♑	♒	♌	dentia
Gradus &	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Minuta
Puncta in hora	1. 57. ♑.	5. 40. ♒.	4. 41. ♌.	27.26. ♌.	5.antemerid.
Puncta in hora	1. 57. ♋.	5. 40. ♌.	4. 41. ♍.	27.26. ♍.	5. pomerid.
Declina-	23.29.	18. 54.	9. 49.	1. 2.	tiones

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

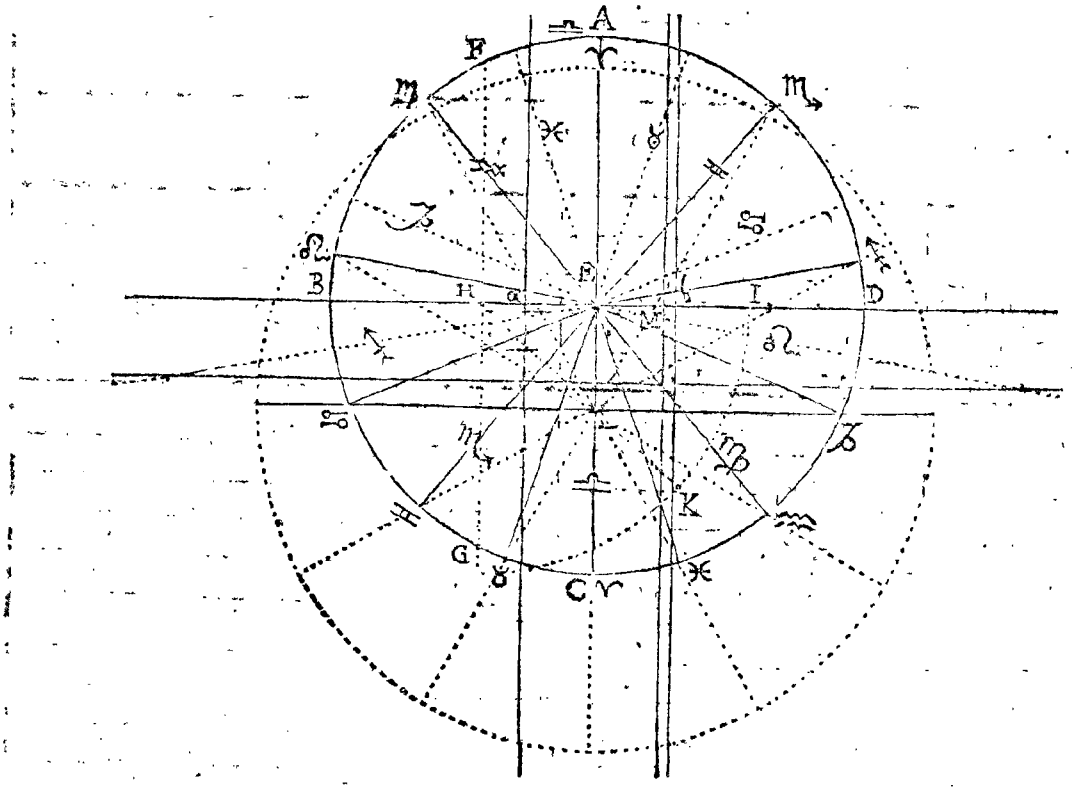
SCHOLIVM.

Constructio duarum figurarum ex Andrea Schonero, per quas signa ascendentia describuntur.



ALIO MODO signa ascendentia ex Andrea Schonero describemus hac ratione. Describatur circulus A B C D, cuius centrum E, & duæ diametri ad rectos angulos se secantes A C, B D. Sumantur deinde arcus A F, C G, maximæ declinationi Solis æquales, & per F, G, ex B, rectæ emissæ secent rectam A C, productam in H, I. Sumantur rursus arcus D K, B L, declinationi maximæ Solis duplicatæ æquales, & per K, L, rectæ ex E, eductæ secent eandem A C, productam in M, N. Atque ex M, centro, interuallo M H, vel M I, (Nam recta H I, in M, bifariam diuiditur) circulus describatur H B I D, qui per B, D, transibit. Iam diuiso circulo A B C D, in partes 12. æquales, iungantur quælibet bina puncta à D, vel E, æqualiter remota lineis rectis secantibus rectam B D, in punctis, per quæ si ex N, rectæ ducantur secantes circulum H B I D, in punctis, & per hæc rursus rectæ ex E, emittantur, erũt hæ lineæ signorum, ita E D, sit ♈; E C, ♋; E B, ♎; E A, ♑; &c. Per hanc igitur figuram inueniemus in tropicis ♋, & ♑, puncta, per quæ lineæ signorum ascendentium duci debent, vt docebimus.

DESCRIBATVR rursum circulus A B C D, cuius centrum E, & duæ diametri sese ad angulos rectos secãtes A C, B D,



vt in

vt in ſecunda figura apparet. Sumantur autem arcus A F, C G, grad. 25 ¼. & puncta F, G, connectantur recta linea ipſum B D, ſecante in H, puncto, è quo, vt centro, arcus deſcribatur I K, ſitq; arcus I K, æqualis altitudini poli; & ex H, per K, recta ducatur ſecans A C, in L, puncto, e quo circulus deſcriptus diuidatur in partes 12. æquales, initio facto à recta A C, & per diuiſionum puncta, ac centrum L, rectæ ducantur ſecantes circulum A B C D, in 12. punctis, ad quæ ex E, rectæ emiſſæ dabunt initia ſignorum. Nam C, erit initium ♈; primum deinde punctum verſus G, initium ♉; ſequens, initium ♊, &c. Per hanc autem figuram inueſtigabimus in æquinoctiali linea puncta, per quæ lineæ ſignorum aſcendentium debent duci, vt mox trademus. Cæterum non eſt neceſſe hic, vt lineæ ſupra rectam B D, reſpondeant lineis infra eandem B D, ſecundum lineam rectam, quemadmodum in ſuperiori figura; licet aliquando reſpondeant, vt in hac figura ad latitudinem grad. 42. conſtructa accidit in lineis ♍, & ♏. Hæ enim rectas lineas conſtituunt cum lineis ♒, & ♊; ſunt tamen omnes aliæ vltra centrum producendæ, & productæ punctis diſtinguendæ, ne cum alijs confundantur, atque eadem illis ſigna aſcribenda. Vnde fit vt linea ♒, habeat etiam ſignum ♍; & linea ♊, ſignum ♏; ſimiliter linea ♍, ſignum ♒; & linea ♏, ſignum ♊; & linea ♈, ſignum ♎; & linea ♎, ſignum ♈; atque ita quælibet linea habebit ſuum proprium ſignum ex deſcriptione, & adhuc ſignum illius lineæ, quæ producta rectam cum ea lineam conſtituit. Quæres, quoniam ad deſcriptionem ſignorum aſcendentium magnam affert vtilitatem, diligenter notanda eſt.

Deſcriptio aſcendentium ſignorum in horologio per proximas duas figuras, ſecundum praxim Andreæ Schoneri.

IT AQVE in recta linea E D, prioris figuræ ſumatur recta E O, æqualis meridianæ lineæ E I, horologij interceptæ inter E, centrum Æquatoris, & lineam æquinoctialem, & per O, ipſi A C, parallela agatur ſecans lineas ſignorum ex E, emiſſas in P, Q, R, S; adeò vt poſito centro E, huius figuræ in centro E, Æquatoris horologij, & puncto O, in puncto I, parallela per O, ducta congruat lineæ æquinoctiali. Si igitur hæc puncta ex O, ſumpta in lineam æquinoctialem horologij ab I, hincinde transferantur, per quæ ipſi lineæ meridianæ ducantur parallelæ, ſecabuntur tropici in punctis, per quæ lineæ ſignorum aſcendentium tranſeunt. Nam per puncta tropici ♑, incedunt lineæ ſignorum ſemicirculi A D C, nempe ♒, & ♐, in horis ante meridiem, & ♈, in ipſa hora meridiei, at ♉, & ♊, in horis poſt meridiem: per puncta vero tropici ♋, lineæ ſignorum reliquorum his oppoſitorum, vt ♌, & ♎, in horis poſt meridiem, & ♎, in ipſa hora meridiei, at ♑, & ♍, in horis ante meridiem.

RVRSVS in recta E D, poſterioris figuræ ſumatur E M, eidem meridianæ E I, in horologio interceptæ inter E, centrum Æquatoris, & lineam æquinoctialem, æqualis, & per M, ipſi A C, parallela agatur; adeo vt rurſus poſito centro E, huius figuræ in centro E, Æquatoris horologij, & puncto M, in puncto I, parallela per M, ducta æquinoctiali lineæ congruat. ſecabit enim hæc parallela lineas ſignorum ex E, emiſſas in punctis, quæ accepta ex M, & in lineam æquinoctialem horologij translata ex I, dabunt puncta, per quæ lineæ aſcendentium ſignorum in linea æquinoctiali duci debent: hac tamen lege, vt puncta ſignorum ♉, ♊, ♋, ♌, & ♎, transferantur in horas ante meridiem, puncta verò reliquorum ſignorum in horas pomeridianas, eo nimirum ordine, quem habent ſigna in parallela per M, ducta, ſi æquinoctiali lineæ horologij ſuperponeretur, ita vt centrum E, caderet ſurſum verſus, (quod contingeret, ſi E, centrum Æquatoris in horologio acceptum fuiſſet verſus punctum H) & linea ♉, vel punctum A, huius figuræ, ad partem dextram horologij, &c.

IAM ſi hæc puncta æquinoctialis lineæ cum punctis reſpondentibus in tropicis per lineas rectas coniungantur, habebuntur lineæ ſignorum aſcendentium, vt prius. Lineæ autem ♈, ♎, ♋, & ♑, ducentur, vt ante diximus. Huius operationis demonſtratio nulla adducitur ab Andrea Schonero, ſed ſola praxi contentus, quæ ſine dubio pulcherrima eſt, eam ſcriptis mandauit.

Per ſigna aſcendentia in horologio deſcripta exploratur ſitus totius cœli quolibet momento temporis.

VTILITATEM porro habent ſigna aſcendentia in horologio deſcripta inſignem valde, ac illuſtrem: quippe cum ex ipſis quolibet momento temporis totum propemodum cœli ſitum exploremus. Nam ex vmbra gnomonis cadente in lineam aliquam ſignorum aſcendentium, confeſtim cognoſcimus, quodnam ſignum tunc temporis ſupra Horizontem emergat, ac proinde, quodnam occidat, cùm neceſſe ſit, oppoſitum tunc ſignum occidere. Ex ſigno rurſus aſcendente facile in cognitionem ſigni, quod cœlum tunc mediat, atque adeò & oppoſiti, quod angulum terræ occupat, peruenimus ex ijs, quæ paulo ante in hac propoſ. tradidimus. Quod vt facilius aſſequamur, deſcribendæ erunt duæ tabellæ, vna ad ſiniſtram partem horologij, & ad dextram altera, in quarum priore contineantur hæc ſex ſigna aſcendentia ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, & ♍, vna cum ſex ſignis oppoſitis, quæ tunc ſub Horizontem deſcendunt, & cum alijs ſex, quæ in Meridiano ſupra Horizontem reperiuntur illo tempore, & denique cum ſex, quæ hiſce vltimis opponuntur, & in Meridiano infra Horizontem exiſtunt: In poſteriore verò alia ſex ſigna aſcendentia ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, & ♓, vnà cum deſcendentibus, cœlum mediantibus, atque in angulo terræ exiſtentibus collocentur, cuiuſmodi ſunt ſequentes duæ tabellæ ad latitudinem grad. 42. fabricatæ.

SEQVVNTVR TABELLÆ.

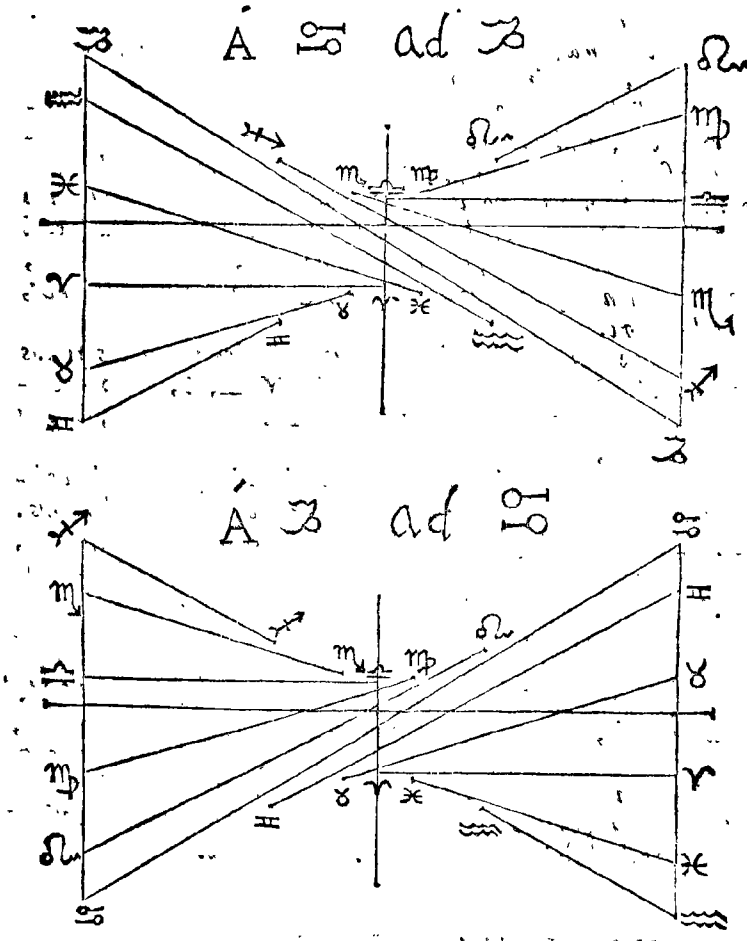
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Ascendentia.	Descendentia.	In medio cœli.	In angulo terræ.	Ascendentia.	Descendentia.	In medio cœli.	In angulo terræ.
		G. M.	G. M.			G. M.	G. M.
♈	♎	0. 0. ♑.	0. 0. ♋.	♎	♈	0. 0. ♋.	0. 0. ♑.
♉	♏	15.59. ♑.	15.59. ♋.	♏	♉	6. 3. ♌.	6. 3. ♒.
♊	♐	6. 3. ♒.	6. 3. ♌.	♐	♊	16. 1. ♍.	16. 1. ♓.
♋	♑	5. 6. ♓.	5. 6. ♍.	♑	♋	24.54. ♎.	24.54. ♈.
♌	♒	13.59. ♈.	13.59. ♎.	♒	♌	23.57. ♏.	23.57. ♉.
♍	♓	23.57. ♉.	23.57. ♏.	♓	♍	14. 1. ♐.	14. 1. ♊.

ITAQVE quotiescunq; ex vmbra gnomonis deprehendero v. g. ascendere principiũ ♊, sine vlla mora intelligam, eodem momento temporis primum punctum ♐, descendere, in medio cœli existere gr. 6. Min. 3. ♒, & in angulo terræ cõstitui gr. 6. Min. 3. ♌, atq; ita de cæteris. Cognitis autẽ hoc modo quatuor dictis punctis principalibus cœli, facile coniectura assequi cuiuis licebit, quibusnam in partibus cœli cætera Zodiaci signa tunc posita sint, atq; adeo si stellarum loca cognita fuerint in Zodiaco, vna cum earum declinatione, vel latitudine, quænam stellæ in hac, vel in illa parte cœli existant, etiamsi non cõpareant.

Quolibet die obseruanda est, vmbra gnomonis in sex duntaxat lineis illorum sex signorum, quæ illo die oriuntur supra Horizontẽ.

CAETERVM quoniam sex tantum signa in die artificiali quocunq; oriuntur, fit vt sex duntaxat lineæ signorum ascendentium quolibet die proposito monstrent ascendentia signa, lineæ nimirum illorum sex signorum, quæ interdiu oriuntur, quæ quidem computantur à loco Solis secundum successionem signorum: quia Ecliptica solum illas positiones sortitur eo die, quas lineæ illæ referunt, cũ reliqua signa interdiu tunc non oriantur. Vnde licet vmbra styli cadat in lineam alicuius signi, quod non continetur inter sex signa illo die orientia, non tamen propterea illud tunc ascendere arbitrandum est, cum nec tota illa die possit oriri, nec Ecliptica illum situm habere, quem linea illa exprimit. Exemplum. Sole existente in principio ♈, oriuntur interdiu hæc tantum sex signa ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, & ♍, occidente vero Sole oritur principium ♎. Quare tunc non ascendent interdiu supra Horizontem hæc sex signa, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, & ♓, quamuis vmbra gnomonis in illorum lineas cadat. Eadem ratione Sole existente circa medium ♊, oriuntur in die hæc dũtaxat sex signa, reliqua pars ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, & tanta portio ♐, quãtam in ♊, proprio motu Sol perambulauit; vt si Sol existat in 18. grad. ♊, orientur gr. 18. ♐. Reliqua vero sex signa, nẽpe reliqui 12. gr. ♐, ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, & gr. 18. ♊, qui ante Solẽ iam orti sunt, supra Horizontẽ illo die non emergent; & sic de cæteris. Quolibet ergo die proposito, vt intelligamus, quænam signa exoriantur, & quæ non, ac proinde quasnam lineas ascendentium signorum tunc obseruare debeamus, inquirendum erit prius, vbi Sol versetur in Zodiaco. Nam toto illo die obseruanda solum erit vmbra styli cadens in lineas sex signorum, quæ oriri possunt supra Horizontem. Immo contingere solet, vt in eadem die bis vmbra styli in eandem cadat lineam: vt patet



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

vt patet in linea ♈, & in linea ♎; quando Sol in Ecliptica non multum abest à principio ♑. Vnde vt omnis occasio errandi tollatur, describenda erunt duo horologia signorũ ascendentium, ita vt nullo modo se mutuo intersecent signorum lineæ, veluti in duabus hic appositis figuris apparet. Quarum prior indicat signa ascendentia, quàmdiu Sol descendentem semicirculum Ecliptice à ♋, per ♎, vsque ad ♑, percurrit; posterior verò, dum Sol in altero Ecliptice semicirculo à ♑, per ♈, vsq; ad ♋, qui ascendens dicitur, versatur. Ita enim fiet, vt vmbra gnomonis cadente in lineam alicuius signi illius figuræ, quæ illi Ecliptice semicirculo accommodatur, in quo Sol existit, illud tunc signum necessario oriatur sine vlla exceptione; dummodo obsecuatio fiat eo anni tempore, quo Sol dictum Ecliptice semicirculum percurrit.

Quomodo duo horologia signorum ascendentium describantur, in quibus lineæ signorum se non intersecent, & quorum unum vni medietati anni, & alterum alteri medietati accõmodetur.

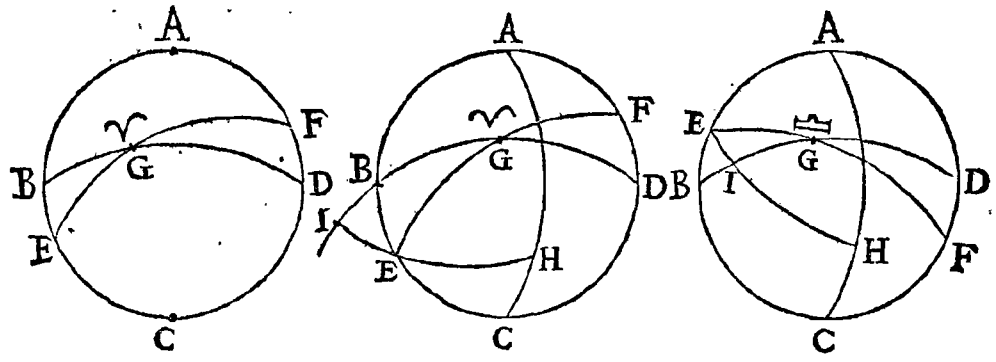
VT autem in huiusmodi figuris lineæ ascendentium signorum se non intersecent, curandum erit, ne vl
10 la linearum tropicos tangentium integra describatur, sed vna tantum portio vsque ad tropicum ex vna parte in prima figura, & altera portio ex alia parte ad eundem vsq; tropicum ducatur in secunda figura, vt in figuris dictis cernitur. Non erit porrò magni negotij dijudicare, vtra figurarum ad eam anni partem pertineat, in qua Sol à ♋, per ♎, ad ♑, mouetur, vel ad reliquam, in qua Sol à ♑, per ♈, ad ♋, vsq; ascendit, si diligenter attendatur, quænam signa oriri possint, dum Sol in hac, vel illa parte Ecliptice versatur. Nam quoniam v.g. dum Sol in principio ♎ existit, oriuntur interdiu hæc signa, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, & ♓, quorum lineæ æquinoctialem lineam in priori figura eodem ordine secant, pertinebit propterea prior figura ad eam anni partem, quæ semicirculo Ecliptice descendenti respondet, in qua nimirũ signum ♎ continetur. Figura autem posterior ad alteram partem anni pertinebit, in qua signum ♈, includitur; quoniam Sole in principio ♈, existente oriuntur hęc sex signa. ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, & ♍, quo-
20 rum lineæ eodem ordine posterioris figuræ lineam æquinoctialem intersecant. Idem quoq; cognoscemus, Sole existente in quouis alio signo. Quoniam enim Sole existente v.g. in principio ♌, interdiu ascendunt hęc signa. ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, & ♑, percurrit q, vmbra stili spatium inter tropicum ♋, & lineam æquinoctialem: Video autem, omnia hęc signa non contineri in posteriori figura supra æquinoctialem lineam, hoc est, inter tropicum ♋, & lineam æquinoctialem, sed in priori, concludo idcirco, priorem figuram conuenire illi parti anni, in qua signum ♌, reperitur, nempe dum Sol à ♋, ad ♑, descendit. Idem intelliges, Sole in principio ♐, commorante. Tunc enim hęc sex signa oriuntur, ♐, ♑, ♒, ♓, ♈, & ♉, quę omnia in priori figura infra æquinoctialem lineam continentur, nempe inter tropicum ♑, & lineam æquinoctialẽ, vbi vmbra gnomonis tunc versatur; atq; ita de cęteris iudicandum erit. Hęc omnia in sequentium etiam horologiorum ascendentibus signis intelligenda sunt. In singulis enim quatuor figurę describi possunt, duę
30 pro vna facie plani horologij, & pro opposita facie alię duę. Quę res non admodum difficilis erit, si ea, quę proximè à nobis dicta sunt, rectè percipiantur. Nos breuitatis causa in sequentibus vbiq; vnicam figuram depingemus continentem omnia signa ascendentia, vt ea distrahi possit in quatuor particulares, vt docuimus, si vsus ita postulauerit.

In horologiis, quæ horizontalia nõ sunt, describendæ sunt quatuor figuræ signorum ascendentium.

IAM verò quoniam ad descriptionem signorũ ascendentium, & ad cęli mediationes peruestigandas, necessarię sunt ascensiones rectę, & obliquę, quarum tabulas non omnes in promptu habent, operę pretiũ me facturum arbitror, si breuiter hoc loco ostendam, qua ratione tam recta, quàm obliqua ascensio cuiuslibet puncti Ecliptice ex sinuum doctrina eruenda sit. Plura enim hac de re alio in loco demonstrata sunt à nobis.

Ascensio recta cuiusuis puncti Ecliptice quomodo inquirenda.

SIT igitur Horizon rectus, vel Meridianus, vel quiuis alius circulus maximus A B C D, per polos
40 mundi A, C, ductus; Æquator B G D; Ecliptica E G F; punctum G, principium ♈, & arcus Ecliptice G E, quadrante minor, ita vt eius ascensio recta, hoc est, in sphęra recta, sit arcus Æquatoris G B.

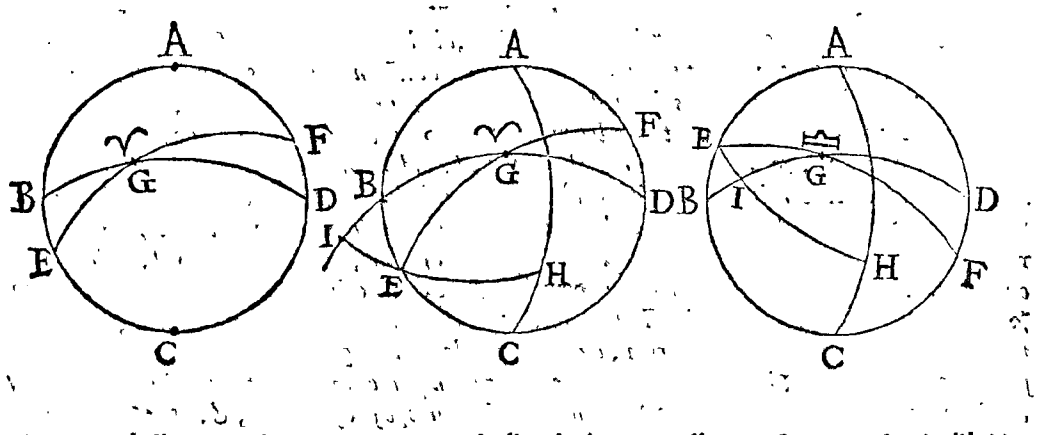


50

Quando arcus Ecliptice quadrante minor est.

Quoniam in sphęrico triangulo E B G, angulus B, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus complementi arcus Ecliptice E G, qui notus ponitur, quippe cum eius ascensio recta quæratur, ad sinum complementi arcus B E, declinationis puncti E, propositi, ita sinus complementi arcus B G, ascensionis rectæ quæsitę ad sinum totum: Et conuertendo, vt sinus complementi arcus B E, declinationis ad

sinum complementi arcus E G, Ecliptica dati, ita sinus totus ad sinum complementi arcus B G, ascensionis rectæ. Quocirca si fiat, vt sinus complementi declinationis puncti Ecliptica propositi ad sinum complementi arcus Ecliptica inter datum punctum, & principium ♈, ita sinus totus ad aliud, proueniet sinus complementi ascensionis rectæ. Exemplum. Ponatur punctum E, grad. 10. ♊, ita vt arcus Ecli-



ptica G E, complectatur grad. 70. & arcus B E, declinationis, ex coroll. propos. 1. præcedentis libri inuentus, grad. 22. Min. 0. Itaque si fiat, vt 92718. sinus complementi declinationis ad 34202. sinum complementi arcus Ecliptica B E, dati, ita 100000. sinus totus ad aliud, inuenietur hic ferme sinus 36888. cui respondet arcus grad. 21. Min. 39. cuius complementum grad. 68. Min. 21. dabit ascensionem rectam grad. 10. ♊. atque ita de cæteris. Hæc arte supputari possunt ascensiones rectæ omnium arcuum Ecliptica à principio ♈, vsque ad finem ♊.

Quando arcus Ecliptica est quadrans.

QVOD si arcus Ecliptica G E, sit quadrans, hoc est, E, sit principium ♋, erit quoque eius ascensio recta G B, quadrans. Quoniam enim in triangulo B E G, angulus B, rectus est, & arcus G E, quadrans, erit per propos. 36. nostrorum triangulorum sphæricorum, saltem alter reliquorum quadrans. Cum ergo B E, minor sit quadrante, nempe declinationi maximæ Solis æqualis, erit G B, quadrans. Quod etiam ita confirmari potest. Quoniam arcus Ecliptica G E, quadrans est, & G, principium ♈, transibit per punctum E, colurus solstitiorum, cum arcus Ecliptica inter principium ♈, & colurum solstitiorum sit quadrans. Cum ergo idem colurus per polos mundi ducatur, non differet à circulo maximo A B C D; ac proinde, cum arcus Æquatoris inter principium ♈, & colurum solstitiorum sit quadrans, erit omnino arcus G B, quadrans.

Quando arcus Ecliptica maior est quadrante, at semicirculo minor.

SI arcus datus Ecliptica sit quadrante maior, minor autem semicirculo, ita vt v.g. punctum E, sit grad. 20. ♋, & arcus datus comprehendat grad. 110. Detrahemus ipsum ex semicirculo, & reliqui arcus grad. 70. ab altero æquinoctio inchoati ascensionem rectam inuestigabimus, vt prius, eamq; ex semicirculo auferemus. Remanebit enim ascensio recta arcus propositi, cum totus semicirculus ab ♈, vsque ad ♎, habeat respondentem semicirculum Æquatoris pro ascensione recta. Vt quoniam grad. 70. habent ascensionem rectam grad. 68. Min. 21. quæ ablata ex grad. 180. relinquit ascensionem rectam grad. 111. Min. 39. respondentem arcui Ecliptica grad. 110. hoc est, gradui 20. ♋.

Quando arcus Ecliptica semicirculus est.

AT si arcus Ecliptica à principio ♈, inchoatus sit semicirculus, ita vt in principio ♎, finiatur, erit quoque eius recta ascensio semicirculus, vt patet.

Quando arcus Ecliptica semicirculo maior est, minor autem tribus quadrantibus.

ARCV Ecliptica semicirculum superante, ita tamen, vt tribus quadrantibus minor sit, auferemus ex eo semicirculum, & reliqui arcus à principio ♎, inchoati ascensionem rectam inuentam, vt prius, semicirculo adijciemus, vt habeamus ascensionem rectam dati arcus. Vt si quæratur recta ascensio grad. 10. ♑, ita vt totus arcus Ecliptica à principio ♈, computatus contineat grad. 250. Detracto semicirculo ex grad. 250. reliqui fiunt grad. 70. huius arcus ascensio recta grad. 68. Min. 21. inuenta, vt prius, si addatur semicirculo, conficientur grad. 248. Min. 21. pro ascensione recta oblati arcus.

Quando arcus Ecliptica complectitur tres quadrantes,

SI verò datus arcus comprehendat tres quadrantes, habebit eius ascensio recta tres etiam quadrantes, vt ex dictis patet. Nam prior semicirculus habet semicirculum, & reliquus quadrans quadrantem, &c.

Quando arcus Ecliptica tribus quadrantibus maior est,

SI denique propositus arcus tres quadrantes superauerit, auferendus erit ex toto circulo, & reliqui arcus ab ♈, inchoati ascensio recta inuenta, vt antea, ex toto circulo detrahenda. Relinquetur enim recta ascensio dati arcus, cum tota Ecliptica cum toto Æquatore ascendat. Vt si datus arcus contineat grad. 290. ita vt terminetur in grad. 20. ♑, deducemus grad. 290. ex 360. & reliqui arcus grad. 70. ascensionem rectam grad. 68. Min. 21. inuentam, vt prius, ex grad. 360. subducemus, vt relinquantur grad. 291. Min. 39. pro ascensione recta arcus propositi.

Quo pacto tabula ascensionum rectarum construenda.

PERSPICVVM est ex his, qua ratione tabula ascensionum rectarum sit construenda. Nam si ascensiones rectæ inuestigentur omnium arcuum Ecliptica à principio ♈, vsque ad finem ♊, habebimus ascensiones rectas omnium punctorum primi quadrantis Ecliptica. Quod si singulas ex semicirculo detrahamus,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

trabamus, initio facto à maioribus, siue posterioribus, reliquę erunt ascensiones rectę omnium punctorum secundi quadrantis Eclipticę. Rursus si easdem semicirculo apponamus, facto initio à minoribus, siue prioribus, conficientur ascensiones rectæ omnium punctorum tertij quadrantis Eclipticę. Si denique easdem auferamus ex toto circulo, initio rursus facto à maioribus, siue posterioribus, remanebunt ascensiones rectę omnium punctorum vltimi quadrantis Eclipticę. Itaque totus labor positus est in perueſtigatione ascensionum rectarum omnium punctorum primi quadrantis Eclipticæ inchoati à principio ♈, & in fine ♎, terminati.

Differentia inter ascẽsionem rectam & obliquam cuiuslibet puncti Eclipticæ qua via exploranda, ad datam altitudinem poli.

SIT rursum Horizon obliquus A B C D; Æquator B D; Ecliptica E F; principium ♈, in secunda figura G; in tertia verò principium ♎, idem punctum G; Meridianus A C; arcus Eclipticæ G E, à prin
10 cipio ♈, vel ♎, inchoatus quadrante minor, ita vt eius ascensio obliqua, hoc est, in obliqua sphæra, sit arcus Æquatoris G B, quem inueſtigare oportet. Ducatur ex polo mundi H, per E, circulus maximus secans Æquatorem in I, ita vt G I, sit ascensio recta eiusdem arcus Eclipticæ G E. Quoniam ergo in triangulo sphęrico C E H, in quo angulus C, rectus est, est per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 16. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus arcus H E, hoc est, vt sinus complementi declinationis puncti Eclipticæ arcum G E, terminantis (In tertia namque figura idem sinus est arcus H E, & complementi declinationis E I, propterea quòd arcus H E, cum complemento declinationis E I, semicirculum conficit) ad sinum anguli C, hoc est, ad sinum totum, ita sinus arcus C H, altitudinis poli, ad sinum anguli C E H, qui in secunda figura æqualis est angulo B E I. Rursus eadem ratione, & conuertendo, in triangulo sphærico B E I, est vt sinus anguli E B I, complementi altitu
20 dinis poli, quem nimirum Æquator cum Horizonte constituit, ad sinum arcus E I, declinationis, ita sinus anguli B E I, proximè inuenti ad sinum arcus B I, quo ascensio recta G I, ab ascensione obliqua G B, differt: Si fiat, vt sinus complementi declinationis puncti arcum Eclipticæ terminantis ad sinum totum, ita sinus altitudinis poli ad aliud, inuenietur sinus anguli B E I: Et si rursus fiat, vt sinus complementi altitudinis poli ad sinum declinationis eiusdem arcus Eclipticę, ita sinus anguli B E I, proximè inuentus ad aliud, inuenietur sinus arcus B I, differentiæ ascensionis rectę, & obliquę arcui Eclipticę G E, respondentis. Exemplum. Ponatur punctum E, in secunda figura grad. 29. ♉, & in tertia grad. 29. ♍, ita vt arcus G E, contineat grad. 59. & arcus E I, declinationis grad. 19. Min. 59. Si igitur fiat, vt 93979. sinus complementi declinationis ad 100000. sinum totum, ita 66913. sinus altitudinis poli ad aliud, reperietur hic ferè sinus 71199. anguli E, qui seruetur. Deinde si fiat, vt 74314. sinus complementi altitu
30 dinis poli ad 34174. sinum declinationis, ita 71199. sinus seruatus ad aliud, proueniet ferè hic sinus 32741. cuius arcus continet grad. 19. Min. 7. pro differentia ascensionis rectę, & obliquę arcus G E. Quę differentia si in secunda figura dematur ex ascensione recta G I, iam antea inuenta, (quia circulus maximus H E, qui vices gerit recti Horizontis, Æquatorem secat infra Horizontem, cum medietas Zodiaci ab ♈, vsque ad ♎, sit borealis) remanebit ascensio obliqua G B, grad. 37. Min. 39. arcui Eclipticę boreali G E, debita: Si verò eadem differentia in tertia figura rectæ ascensioni G I, addatur (quia circulus maximus H E, secat Æquatorem supra Horizontem, propterea quòd medietas Zodiaci à ♎, vsque ad ♈, australis est) conficietur ascensio obliqua G B, grad. 75. Min. 53. conueniens arcui Eclipticæ australi G E, à principio ♎, computato; cui si apponatur semicirculus, conflabitur ascensio obliqua grad. 255. Min. 53. arcui Eclipticæ à principio ♈, vsque ad grad. 29. ♍, inchoato debita.

Ascensio obliqua cuiusuis puncti Eclipticæ qua ratione inueniatur ex differentia ascensionali.

40 ALITER quoque eadem differentia B I, inter ascensionem rectam, & obliquam inuenietur hac ratione. Quoniam in triangulo sphęrico B E I, angulus I, rectus est, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum sphęricorum, vt sinus complementi arcus B E, latitudinis ortiuę, cuius inuentionem in priori diſcurſu propoſ. 34. precedentis libri tradidimus, ad sinum complementi arcus E I, declinationis puncti Eclipticæ propoſiti, ita sinus complementi arcus B I, differentię queſitæ ad sinum totum: Et conuertendo vt sinus complementi declinationis puncti Eclipticæ propoſiti ad sinum complementi latitudinis ortiuæ eiusdem puncti, ita sinus totus ad sinum complementi differentiæ ascensionum. Quamobrem si fiat, vt sinus complementi declinationis ad sinum complementi latitudinis ortiuę, ita sinus totus ad aliud, reperietur sinus complementi differentię ascensionum queſitę.

Quomodo eadem differẽtia inter ascensionem rectam & obliquam cuiuſuis puncti Eclipticæ, ad datam latitudinẽ loci aliter inueſtigetur.

50 QVONIAM autem declinationes omnium punctorum Eclipticę à principio ♈, vsque ad principium ♋, equales sunt declinationibus omnium punctorum Eclipticę à principio ♎, vsque ad principium ♑, contra ſucceſſionem ſignorum progrediendo, ſingulę ſingulis, cum huiuſmodi puncta eoſdem parallelos deſcribant, bina nimirum ſingulos: Rursus declinationes omnium punctorum Eclipticę ab ♈, vsque ad ♎, æquales sunt declinationibus omnium punctorum Eclipticæ à ♎, vsque ad ♈, ſecundum ſignorum ſeriem procedendo, ſingulæ ſingulis, cum hæc puncta illis ſint oppoſita, ac proinde æquales parallelos deſcribant: Fit, vt declinationes prioris quadrantis Eclipticæ ab ♈, vsque ad ♋, equales ſint declinationibus poſteriorum trium quadrantum, vt in tabula declinationum apparet. Quare cum latitudines ortiuæ inueſtigentur beneficio declinationum, & altitudinis poli, vt ex propoſ. 34. ſuperioris lib. liquet, manifeſtum eſt, latitudines ortiuas punctorum prioris quadrantis Eclipticæ ad quamcunque latitudinem inuentas, æquales eſſe latitudinibus ortiuis poſteriorum trium quadrantum in eadem latitudine. Ac proinde cum differentiæ inter aſcenſiones rectas, & obliquas inquirantur, vt proximè demonſtrauimus, per decli-

Differentiæ aſcenſionales pũctorum prioris quadrantis Eclipticæ ab Ariete vſque ad Cancrũ æquales sũt differentijs aſcẽſionalibus poſteriorum trium quadrantum Eclipticæ.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nationes, & latitudines ortiuas, liquido constat, differentias inter ascensiones rectas, & obliquas omnium punctorum prioris quadrantis Ecliptica ad quamuis poli altitudinem compertas, æquales esse differentijs ascensionum omnium punctorum trium posteriorum quadrantum Ecliptica in eadem altitudine poli. Quocirca satis erit, si inquirantur differentiæ ascensionum conuenientes punctis prioris quadrantis Ecliptica à principio ♈, vsque ad principium ♋.

Quo pacto tabula ascensionum obliquarum ex differentiis ascensionalibus componatur.

EX his porrò differentijs ascensionum prioris quadrantis Ecliptica, ita tabulam ascensionum obliquarum omnium punctorum Ecliptica ad datam altitudinem poli, pro qua differentiæ peruestigatæ sunt, componemus. Quoniam in medietate Ecliptica ab ♈, vsque ad ♎, perpetuo differentia ascensionum detrahenda est ab ascensione recta, vt obliqua ascensio cognita fiat, propterea quòd hæc medietas borealis est, ac proinde circulus maximus ex polo mundi, per punctum quodlibet illius ductus Æquatorem infra Horizontem secat, vt ex priori duarum proximarum figurarum patet, efficitur, vt differentiæ ascensionum omnium punctorum prioris semicirculi ablata ex ascensionibus rectis eorundem punctorum relinquant illorum ascensiones obliquas. Rursus quia in altero Ecliptica semicirculo à ♎, vsq; ad ♈, differentia ascensionum semper adijcienda est ad ascensionem rectam, vt ascensio obliqua cognoscatur, propterea quòd hic semicirculus australis est, atque adeò circulus maximus ex polo mundi per quoduis punctum illius ductus Æquatorem supra Horizontem secat, vt constat ex posteriori figura proxima, perspicuum est, differentias ascensionum omnium punctorum posterioris huius semicirculi additas rectis ascensionibus eorundem punctorum conficere illorum ascensiones obliquas. Exemplum. Differentia ascensionum grad. 29. ♉, quam inuenimus ad latitudinem grad. 42. esse grad. 19. Min. 7. æqualis est differentiæ ascensionum grad. 1. ♌, & grad. 29. ♏, & grad. 1. ♐. Hæc enim quatuor puncta eandem habent declinationem. Si igitur eam detrahamus ex ascensione recta grad. 29. ♉, hoc est, ex grad. 56. Min. 46. reliqua erit ascensio obliqua grad. 29. ♉, nempe grad. 37. Min. 39. Item si eandem differentiam subducamus ex recta ascensione grad. 1. ♌, nempe ex grad. 123. Min. 14. remanebunt grad. 104. Min. 7. pro ascensione obliqua grad. 1. ♌. Rursus si eandem differentiam addamus ascensioni rectæ grad. 29. ♏, quæ continet grad. 236. Min. 46. conficiemus grad. 255. Min. 53. pro ascensione obliqua grad. 29. ♏. Ad extremum si apponamus differentiam eandem ad ascensionem rectam grad. 1. ♐, quæ grad. 303. Min. 14. complectitur, conflabitur arcus grad. 322. Min. 21. pro obliqua ascensione grad. 1. ♐. Eademq; de cæteris est habenda ratio. Hæc pauca libuit hoc loco degustare ex ascensionibus rectis, & obliquis; plura enim alio in loco de eisdem disputauimus.

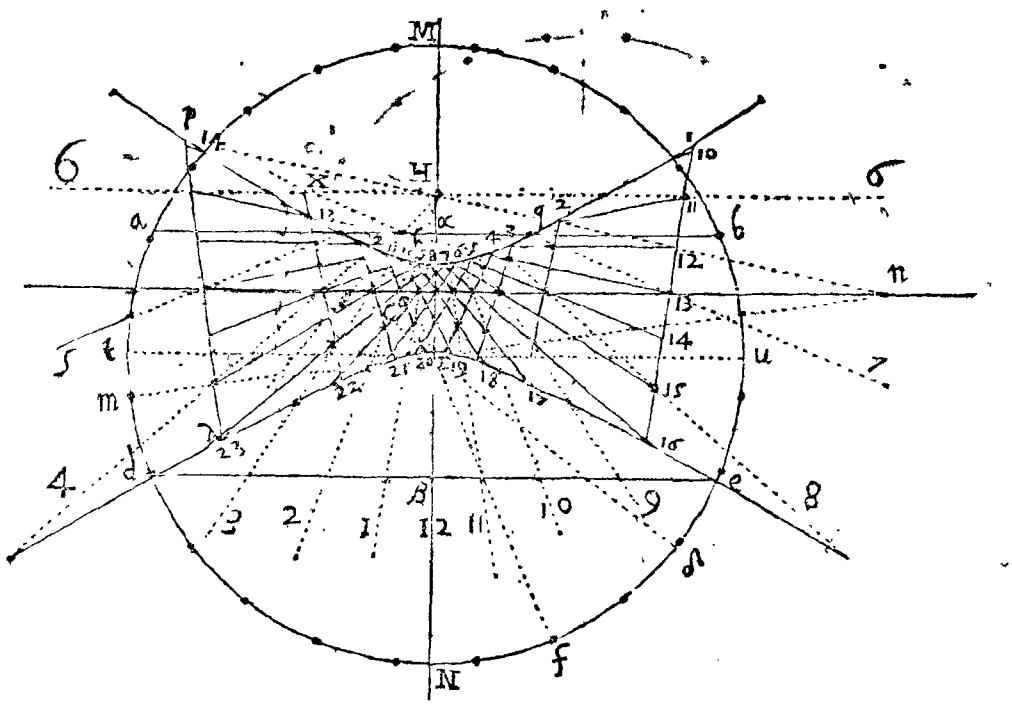
PROBLEMA. 10. PROPOSITIO 10.

HOROLOGIVM Italicum Horizontale constituere. Hoc est lineas horarum ab occasu Solis in plano Horizonti æquidistanti describere.

Italici horologij horizontalis compositio.

SECETVR circulus ex E, descriptus propos. 1. huius lib. in duas portiones, vt in scholio propos. 1. præcedentis libri tradidimus, quarum a N b, similis sit arcui diurno tropici ♋, & a M b, arcui nocturno eiusdem tropici. Diuiso autem circulo eodem ex E, descripto in partes 24. æquales, initio facto à pũcto b, quod occidentale est in communi sectione Horizontis, & paralleli a b, (vt constat, si dictus circulus ex E, descriptus in propria positione concipiatur collocatus esse) transibunt per hæc puncta diuisionum, & per centrum E, si circulus in propria positione existat, circuli maximi per polos Mundi, & per horas ab occasu in tropico ♋, ducti, instar horariorum circulorum à meridie, vel media nocte. Quoniam enim circuli maximi per polos mundi ducti diuidunt tropicum ♋, & Æquatorem, per propos. 10. lib. 2. Theod. in arcus similes; erit arcus Æquatoris interceptus inter Meridianum, & circulum maximum per horam 24. ab occasu in tropico ♋, hoc est, per punctum, vbi tropicus ♋, Horizontem secat, ductum, similis arcui tropici ♋, inter eosdem circulos posito, hoc est, arcui semidiurno tropici ♋. Quoniam vero communes sectiones, quas dicti circuli maximi cum Æquatore faciunt, per centrum Æquatoris E, ductæ secant quoque, per ea, quæ ad finem cap. 1. sphæræ à nobis demonstrata sunt, Æquatorem, & circulum M a N b, ex E, centro Aequatoris, in eiusdemque plano descriptum, in arcus similes; erit quoque arcus circuli M a N b, inter dictas sectiones communes positus, similis arcui semidiurno tropici ♋. Cum ergo M N, sit sectio facta in Aequatore à Meridiano, atque adeo Meridianus per punctum N, ducatur, arcusq; N b, similis sit arcui semidiurno tropici ♋, (Quoniam enim totus arcus b N a, similis est, per constructionem, toti arcui diurno tropici ♋, erit quoque b N, dimidiatus arcus ipsius b N a, semidiurno arcui tropici ♋, similis) atque adeo & arcui Aequatoris inter prædictas, sectiones interiecto, transibit necessario circulus alter maximus per horam 24. ab occasu in tropico ♋, ductus, per punctum b. Si enim per aliud punctum transiret, non auferrent dictæ sectiones ex Aequatore arcum similem arcui b N, sed illi, qui inter rectam E N, & aliud illud punctum interijceretur. Quod est absurdum. Ostendimus enim arcum ex Aequatore ablatum arcui b N,

b N; similem esse, quòd hic similis sit arcui semidiurno tropici ♋. Et quoniã arcus inter b, & proximum punctum diuisionis versus N, similis est etiam arcui tropici ♋, inter duos maximos circulos, qui per polos ducuntur, interiecto, quorum vnus per horam 24. ab occasu, id est, per punctum b, alter autem per horam 23. ab occasu in tropico ♋, ducitur, quòd vterque arcus sit pars 24. sui circuli; transibit quoque per proximum punctum diuisionis, à puncto b, versus N, procedendo, circulus maximus per polos mundi, & horam 23. ab occasu in tropico ♋, ductus: quia hac ratione rectæ ex centro E, ductæ per b, & per punctum proximum versus N, hoc est, sectiones factę à duobus illis circulis maximis per polos, ac per horas 24. & 23. ab occasu in tropico ♋, ductis, auferent ex Aequatore arcũ similem arcui tropici inter horas 24. & 23. positò, vt vult Theod. propos. 10. lib. 2. quod alioquin non contingeret. Si enim per aliud punctum transiret dictus circulus, esset arcus circuli M a N b, inter b, & illud punctum, maior vel minor quàm vigesimaquarta pars; ac proinde & arcus Aequatoris huic similis, (vt constat ex demonstratis à nobis ad finem cap. 1. sphæræ) foret maior, vel minor quàm pars vigesimaquarta; atque adeo non similis prædicto arcui ttopici ♋. Quod est absurdum. Eadem ratione sequens punctum versus N, horam 22. & reliqua reliquas horas indicabunt.

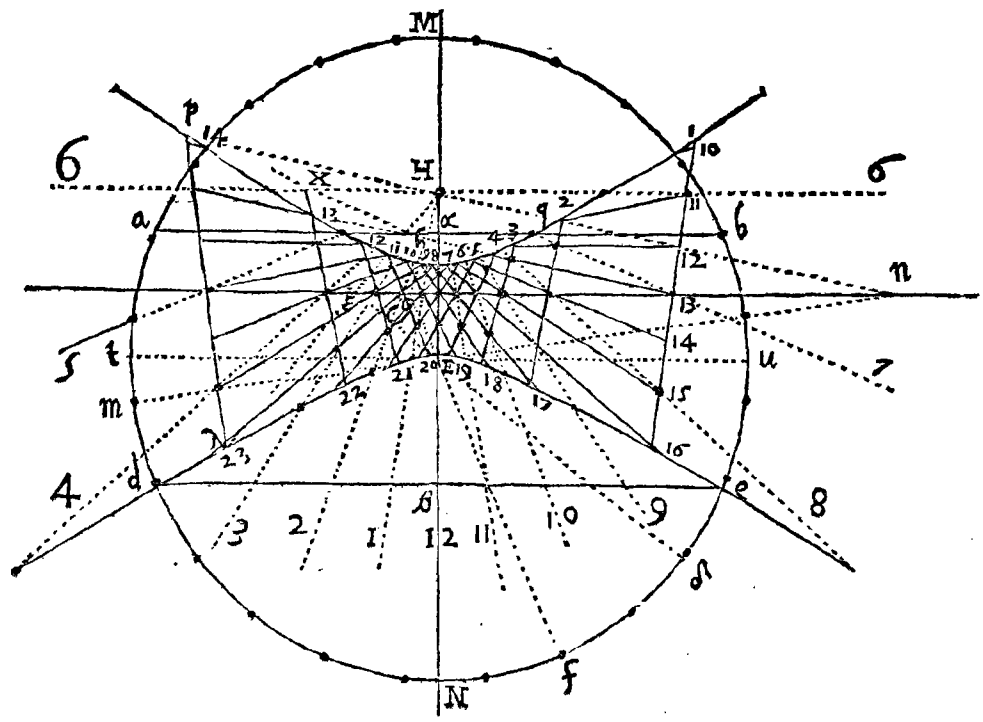


IAM verò ex circulo M a N b, ita diuiso, inueniemus in arcu ♋, puncta horarum ab occasu, hac ratione. Per puncta diuisionum, & centrum E, rectas lineas occultas educemus secantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ si rectæ occultæ ducantur ex H, centro horologij, secabitur tropicus ♋, in punctis horarum ab occasu. Verbi gratia, per punctum f, horæ 18. ab occasu, & per centrum E, ducta recta f E, secat lineam æquinoctialem in g; Recta autem H g, ducta secat arcum ♋, in h, puncto, quod dico pertinere ad horam 18. ab occasu. Quoniam enim recta f g, communis sectio est Aequatoris, & circuli maximi per polos mundi, & horam 18. ab occ. in tropico ♋, ducti; propterea quòd, vt ostendimus, dictus circulus maximus per punctum f, horę 18. ab occ. si circulus M a N b, in proprio situ statuatur, ac per centrum mundi E, transit; occurret dictus circulus maximus plano horologii in puncto g. Quia verò circulus idem per H, centrum horologij transit, per propos. 18. superioris lib. quòd per axem ducatur, erit recta H g, cõmunis sectiõ eiusdem maximi circuli, & plani horologii. Quare cum, Sole existente in illo circulo maximo, vmbra styli, per propos. 11. eiusdem libri superioris, cadat in rectam H g, & eodem existente in tropico ♋, proijciatur, per propos. 12. eiusdem superioris libri, in arcum ♋; fit vt Sole possidente punctũ horæ 18. ab occ. in tropico ♋, vbi dictus circulus maximus, & tropicus ♋, se intersecant, vmbra styli proijciatur in punctum h, ac proinde per h, ducenda erit linea horæ 18. ab occasu. Eademq; de cæteris ratio est habenda.

VERVM hac ratione, vt vides, inueniuntur in tropico ♋, puncta illarum duntaxat horarũ, quæ in semicirculo t N u, continentur, propterea quòd communes sectiones illorum maximorũ circulorum, & Aequatoris, indicant in linea æquinoctiali illas horas, è quibus per centrum E, ducuntur,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

guntur, antequam æquinoctiali lineæ occurrant, vt in ſcholio propoſ. 1. huius libri diximus: cuiuſmodi ſunt ſolum illæ horæ, quæ in ſemicirculo t N u, reperiuntur, vt patet. Vnde pro reliquis horis, cuiuſmodi in noſtro exemplo ſunt 9. 10. & 23. ab occ. vt in figura cernitur, inueniemus puncta in tropico ♋, hoc modo. Ex horis quæ per diametrum opponuntur iſtis horis in circulo



M a N b, (habentur autem horæ oppoſitæ ex additione horarum 12. ad horas illas, reiectis tamen 24. ſi numerus ex additione collectus maior fuerit, quàm 24. Vt horæ 9. opponitur hora 21. quia ex 9. & 12. fiunt 21. Ita etiam horæ 23. opponitur hora 11. quia ex 23. & 12. fiunt 35. & abiectis 24. remanent 11. &c.) ducemus per centrum E, rectas ſecantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ ſi ex H, ducantur rectæ, ſecabitur quidem tropicus ♋, in punctis, quæ horis illis oppoſitis reſpondent, vt demonſtratum eſt: Si verò illæ rectæ vltra centrum H, producantur, ſecabitur tropicus ♋, in punctis, quæ illis aliis horis reſpondent, quæ in ſemicirculo t N u, non continentur, & quarum oppoſitæ acceptæ ſunt. Vt ex m, puncto horæ 11. quæ per diametrum opponitur horæ 23. ducta recta per centrum E, ſecat æquinoctialem lineam in n: ducta autem recta H n, ſecat tropicum ♋, in q, puncto horæ 11. producta denique recta n H, vltra centrum ſecat tropicum ♋, in puncto p, quod dico horæ 23. deberi. Quoniã enim circulus maximus per polos mundi ductus, & per horam vndecimam tropici ♋, ſecat, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, tropicum ♋, atque adeo & Aequatorem, ſiue circulum M a N b, bifariam, tranſibit omnino per horam 23. quæ integro ſemicirculo, hoc eſt, horis 12. abeſt ab hora vndecima, adeò vt vnus ſemicirculus eius monſtret horam vndecimam, & alter 23. Eſt ergo recta m E n, communis ſectio Aequatoris, & circuli maximi per polos mundi, & horam vndecimam, & 23. tropici ♋, ducti. Igitur & recta n H p, communis ſectio eſt eiuſdem circuli maximi & plani horologij, quandoquidem dictus circulus plano horologii occurrit in punctis n, & H; hac tamen lege, vt portio H n, æquinoctialem lineam ſecans referat ſemicirculum illius circuli maximi per horam vndecimam in tropico ♋, tranſeuntem, cuius videlicet ſectio m E, per centrum E, ducitur, antequam lineæ æquinoctiali occurrat, vt in ſcholio propoſ. 1. huius libri ſcripſimus. Ex quo fit, vt reliqua portio H p, vltra centrum horologii producta, & æquinoctialem lineam non ſecans, referat alterum ſemicirculum per horam 23. ductum, veluti in eodem ſcholio docuimus. Nam & ibi oſtendimus, lineam horariam, quæ æquinoctialem lineam ſecat, indicare horam vnius ſemicirculi, portionem verò eius vltra centrum productam, quæ lineam æquinoctialem non ſecat, monſtrare horam alterius ſemicirculi oppoſiti; ita vt duæ illæ horæ integro ſemicirculo, ſeu 12. horis in Aequatore inter ſe diſtent, vt & hic contingit. Quare per punctum p, ducenda eſt linea horæ 23. Idem de cæteris iudicium habeatur. Nam ita inueſtigabimus puncta in eodem tropico ♋, pro horis 9. & 10. ſi ex horis 21. & 22. quæ illis opponuntur, per centrum E, rectas educamus, &c.

EODEM modo, ſi circulum ex E, deſcriptum ſecemus in duas portiones, quarum d N e, ſimilis ſit arcui diurno tropici ♑, & d M e, nocturno eiuſdem, (quod facile fiet, ſi arcubus M a, M b, æquales arcus ſumamus N d, N e, rectamq; d e, ducamus, ita vt rectæ a b, d e, ex diametro M N, æquales

æquales lineas abſcindant M α, N β, perpendiculares q; ſint ad M N) eumque in partes 24. æquales diſtribuamus, initio facto à puncto e, occidentali; reperiemus in arcu ♑, puncta, per quæ horæ ab occaſu ducendæ erunt. Vt ſi ex puncto ♂, horæ 23. tropici ♑, per centrum E, rectã ducamus, quæ æquinoctialem lineam ſecet in ι, inueniemus per rectam H ι, productam in arcu ♑, punctũ λ, pro hora 23. & ſic de cæteris.

QVOD ſi non lubeat circulum M a N b, ex E, deſcriptum ſecare in duas portiones, quarum vna ſimilis ſit arcui diurno tropici ♋, vel ♑, & nocturno altera, ea ratione, quam in ſcholio propoſ. 1. lib. antecedentis tradidimus; abſoluendum erit negotium hoc modo. Ex puncto N, numerentur vtrinque arcus ſemidiurnus, tropici quidem ♋, vſque ad puncta a, & b, tropici vero ♑, vſque ad puncta d, & e. Quod quidem facile fiet, ſi circulus occulte diuidatur in 24 horas æquales, initio facto à puncto N, & ex vtraque parte numerentur horæ in arcu ſemidiurno contentæ, &c. Ductis enim rectis a b, d e, habebimus eaſdem portiones, quas prius, reſpondentes arcui diurno tropici ♋, vel ♑. Vnde diuiſio circuli rurſus inchoanda erit à puncto b, vel à puncto e.

Quo pacto circulus M a N b, aliter diuidatur in arcum diurnum tropici Cancri, vel Capricorni.

POSSVMVS quoque initium huius diuiſionis ſtatuere in qualibet hora ab occaſu, etiamſi circulum non ſecemus in arcum diurnum tropici ♋, vel ♑, hac ratione. Arcus ſemidiurnus auferantur ex horis 24. vt habeatur tempus meridiei more Italorũ. Ex hoc tempore cognoſcemus, quantum hora quælibet ab occ. propoſita diſtet à meridie. Vnde ſi à puncto N, numeretur hæc diſtantia verſus b, ſi hora propoſita eſt pomeridiana, aut verſus a, ſi antemeridiana, habebimus punctum propoſitæ horæ, à qua diuiſio circuli in 24. partes æquales inchoanda erit. Exempli gratia, Sole exiſtente in principio ♋, arcus ſemidiurnus, ad latitudinem grad. 42. continet hor. 7. Min. 32. quo ſublato ex horis 24. remanent hor. 16. Min. 28 pro tempore meridiei: ac proinde hora 18. ab occaſu diſtabit à meridie verſus partes occidentales hora 1. Min. 32. hoc eſt, gradibus 23. Si igitur ex N, verſus b, numerentur grad. 23. vel hor. 1. Min. 32. reperietur punctum f, horæ 18. ab occ. in tropico ♋, à quo diuiſio circuli principium habere poteſt, vt aliæ horæ ab occ. habeantur. Rurſus ab eodem meridie diſtabit hora vndecima ab occ. horis 5. Min. 28, hoc eſt, gradibus 82. quæ diſtantia ſi numeretur ex N, verſus a, quia hora vndecima eſt antemeridiana, inuenietur punctum m, horæ vndecimæ ab occ. in tropico ♋, à quo etiam diuiſio circuli initium poteſt habere. Poſtremo, Sole exiſtente in principio ♑, arcus ſemidiurnus comprehendit hor. 4. Min. 28. ad eandem latitudinem grad. 42. quo detracto ex 24. remanent hor. 19 Min. 32. pro tempore meridiei: atque adeo hora 23. ab occ. diſtabit à meridie verſus occidentem horis 3. Min. 28. id eſt, grad. 52. quæ diſtantia ſi ſupputetur ex N, verſus e, inuenietur punctum ♂, pro hora 23. ab occ. in tropico ♑, &c. Hac ratione, cognito tempore meridiei, reperiemus punctum cuiuſcunque horæ ab occ. Quod etiam de horis ab ortu intelligi volo. Atque hoc non ſolum in tropico ♋, vel ♑, verumetiam in quocunque parallelo. Vnde ſi à puncto propoſitæ horæ ab occ. in circulo M a N b, per centrum E, ducatur recta linea occulta ſecans æquinoctialem lineam in puncto, per quod ex H, centro horologii recta ducatur, ſecabitur parallelus ♋, vel ♑, vel alius quicunque in puncto propoſitæ horæ ab occ. prout illa hora ſumpta fuerit in parallelo ♋, vel ♑, aut in alio quouis parallelo.

Quomodo à qualibet hora ab occ. initium diuiſionis habere poteſt circulus M a N b, etiamſi non diuidatur in arcum diurnum tropici Cancri, vel Capricorni. Itẽ qua ratione in eodem circulo inuenienda ſit quęcunque hora propoſita ab or. vel occ. in quocunque parallelo.

ITAQVE ſi puncta horarum correſpondentia, quæ in tropicis inuenta ſunt, connectantur lineis rectis, deſcriptum erit horologium Italicum. Tranſibunt autem lineæ horarum ab occaſu per puncta lineæ æquinoctialis, per quæ lineæ horarum à meridie, vel media nocte incedunt; nimirũ linea horæ 23. ab occaſu per punctum horæ quintæ à meridie, vel media nocte; & linea horæ 22. per punctum horæ quartæ, & ſic deinceps, quemadmodum ex tabula propoſ. 19. ſuperioris lib. cui titulus eſt, AEQVINOCTIALIS LINEA, vel ex tabula arcus diurni horarũ 12. propoſ. 23. eiuſdem ſuperioris lib. manifeſtũ eſt. Vnde ſatis erit inuenire tantummodo puncta horarum in alterutro tropicorũ: hæc enim cum punctis correſpõdentibus in linea æquinoctiali, cõnexa lineis rectis, dabunt horarias lineas ab occaſu, vt prius. Accuratius tamen has lineas ducemus, ſi in vtroque tropico horaria puncta inueſtigentur, vt terna correſpondentia puncta habeantur, per quę ſingulæ lineæ horariæ duci debeant. Ita enim facilè omnis error, qui in lineis horariis ducendis committi poteſt, vitabitur.

QVOD ſi puncta aliquarum horarum in tropico ♋, inuenta non habeant puncta reſpondentia in tropico ♑, cuiuſmodi ſunt in noſtro exemplo omnes horæ ante 16. horam, ducendæ erunt lineæ horariæ per puncta illarum horarum in tropico ♋, inuenta, & per puncta reſpondentia in linea æquinoctiali, quæ quidem ex dicta tabula propoſ. 19. præcedentis libri, vel ex tabula ſcholii propoſ. 33. eiuſdem libri reperiuntur. Linea verò horæ duodecimæ ducenda erit per punctum in tropico ♋, inuentum lineæ æquinoctiali, vel lineæ horæ ſextæ à meridie, vel media nocte æqui diſtans. In omni enim horologio horizontali, linea æquinoctialis, linea horæ ſextæ à meridie, vel media nocte, & linea horæ duodecimæ ab occaſu, parallelæ ſunt, vt in ſcholio propoſ. 22. præcedentis libri demonſtrauimus. At vero hora 11. ab occ. ſi produceretur, tranſiret per horam quintam à mer vel med noc. in linea æquinoctiali; Hora autem 19. ab occ per horam quartam à mer. vel med. noc. quemadmodum tabula propoſ. 19. libri ſuperioris præcipit.

ALI-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Alia descriptio horologii Italici horizonalis, per arcus diurnos.

ALITER. Describantur in horologio Astronomico, per propos. 2. huius lib. duo paralleli arcuum diurnorum, vnus horarum 14. & horarum 10. alter; Vel potius (quod quidem satis erit ad propositum negotium) in horis à meridie, & à media nocte imprimantur puncta, per quæ dicti arcus transire debent, etiamsi arcus ipsi non ducantur. Deinde diligenter considerentur tabulæ arcuum diurnorum horarum 10. 12. & 14. quas in scholio propos. 33. præcedentis libri posuimus. In his enim statim apparebit, per quasnam horas à meridie, vel media nocte dictorum arcuum ducendæ sint horæ ab occasu Solis. Ita namque vides, horam 23. ab occasu ducendam esse per horam quartam à meridie in arcu horarum 10. & per horam quintam à meridie in arcu horarum 12. (qui idem est hic, quod æquinoctialis linea) & per horam sextam à meridie in arcu horarum 14. & ita de cæteris. Horæ autem, quæ in arcu horarum 10. non habent puncta respondentia, quales sunt omnes horæ ante horam 15. in nostro exemplo, ducendæ sunt per puncta in arcubus horarum 14. & 12. Hora verò duodecima ab occasu ducenda est parallela lineæ æquinoctiali (nam linea horæ duodecimæ ab ortu, vel occasu, & linea æquinoctialis, parallelæ sunt in horologio horizontali, vt in scholio propos. 22. præcedentis libri docuimus) per horam septimam à media nocte in arcu horarum 14. vt ex tabula dicti arcus constat. Quoniam verò hora vndecima ab occasu solum in arcu horarum 14. punctum habet, nempe horam sextam à media nocte, ducemus horam vndecimam ab ortu per horam quartam à meridie in arcu horarū 14. & per horam quintam à meridie in arcu horarum 12. vt ex dictorum arcuum tabulis constat: hæc enim producta dabit horam vndecimam ab occasu, cum cadat in alteram partem paralleli semper apparentium maximi, vt constat, si hic parallelus describeretur. Nam hora quæcunque ab ortu vltra arcum, seu parallelum semper apparentium, vel latentium maximum producta, dat eandem numero horam ab occasu, & è contrario, vt in sequenti scholio ostendemus. Transibit autem necessario hæc hora vndecima ab ortu producta, si erratum non fuerit, per horam sextam à media nocte in arcus horarum 14. per quam nimirum hora vndecima ab occasu ducenda est, ex tabula arcu diurni horarum 14. Simili ratione, quia hora decima ab occasu nullum habet punctum in prædictis arcubus diurnis, ducemus horam decimam ab ortu per horam tertiam à meridie in arcu horarum 14. & per horam quartam à meridie in arcu horarum 12. vt ex horum arcuum tabulis cōstat. Nam hęc producta exhibebit horam decimam ab occasu, ob causam prius dictam. Atque ita procedemus in aliis horis ante decimam, si in horologio ducendæ fuerint.

Alia descriptio horologii Italici horizontalis, per parallelum semper apparētium maximū, siue per arcum diurnum horarum 24.

COMMODISSIME quoque describi poterunt horæ ab occasu, si describatur parallelus omnium semper apparentium maximus, siue arcus diurnus horarum 24. Nam rectæ ductæ per horas à meridie, vel media nocte in arcu dicto, secundum tabulam arcus diurni horarum 24. in scholio propos. 33. præcedentis libri positam, & per horas à meridie, vel media nocte arcus diurni horarum 12. veluti tabula huius arcus in eodem scholio propos. 33. præcedentis libri posita docet, dabunt horarias lineas ab occasu. Transit enim hora 23. ab occasu per horam vndecimam à meridie illius paralleli, seu arcus diurni horarum 24. & per horam quintam à meridie lineæ æquinoctialis, vel arcus horarum 12. Hora verò 22. per horam decimam prioris arcus, & horam quartam æquinoctialis lineæ, vel arcus posterioris, &c. Vt manifestum est ex tabulis dictorum arcuum in scholio propos. 33. præcedentis libri descriptis. Hora autem duodecima ab occasu ducitur parallela horæ sextæ à meridie, vel media nocte, siue lineæ æquinoctiali, per punctum, quo linea meridiana, seu horæ 12. à media nocte, quæ est hora meridiei, arcum diurnum horarum 24. id est, parallelum semper apparentium maximum, intersecat: quoniam linea horæ 12. ab ortu, vel occasu, & linea horæ sextæ à meridie, vel media nocte, & æquinoctialis linea, parallelæ sunt, vt ex ijs, quæ in scholio propos. 22. superioris lib. scripsimus, manifestum est; & linea horæ 12. ab or. vel occ. transit per horam duodecimam à media nocte in arcu diurno horarum 24. vt patet ex tabula arcus diurni horarum 24. in scholio propos. 33. eiusdem libri posita. Immo linea horæ duodecimæ ab or. vel occ. & reliquæ omnes ab or. vel occ. tangunt prædictum parallelum, seu arcum diurnum horarum 24. in punctis, in quibus eundem lineæ horarum à mer. vel med. noc. secant, vt propos. 14. antecedentis lib. demonstrauimus. Vel etiam in quibusdam horologiis ex iis, quæ sequuntur, arcum diurnum hor. o. vel nocturnum horarum 24. hoc est, parallelum semper occultorum maximum. Vnde, vt accuratius horæ ab ortu, vel occasu ducantur, describi poterunt huiusmodi arcus, vt propos. 34. & 36. huius lib. à nobis factum est in horologio Meridiano, ac polari.

Qua ratione, si beneficio arcuū diurnorum, vel nocturnorum, una aliqua hora ab occasu, aut ab ortu ducta sit, aliæ facili negotio describi possint.

PORRO ducta vna aliqua hora ab occasu, vel etiam ab ortu, vt in sequenti propos. dicemus, beneficio arcuum diurnorum, vel etiam nocturnorum, vt in sequentibus horologiis patebit, ducemus alias facili negotio per sequentia puncta, quę inter se respondent, nulla alia habita consideratione tabularum, quas in scholio propos. 33. prędcedentis libri composuimus. Vt ducta v. g. hora 23. ducemus 22. per proximum punctum in arcu diurno horarum 14. & per proximum in arcu diurno horarum 12. & per proximum in arcu diurno horarum 10. Item 21. per alia sequentia tria puncta, & sic de cæteris, vt in exemplo apparet.

ALITER. Describatur linea horæ duodecimę ab ortu, vel occasu hac ratione. In portione Analem-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Analemmatis propoſ. 1. huius libri, ſumatur arcus E K, æqualis arcui C E, altitudinis poli, ita vt recta ducta C K, diameter ſit paralleli omnium ſemper apparentium maximi, nempe communis eius,& Meridiani ſectio. Et quoniam circulus horæ duodecimæ ab occaſu tangit dictum parallelum in puncto K, quod in diametro eiuſdem paralleli opponitur puncto C, in quo eundem parallelum tangit Horizon, ſeu circulus horæ 24.ab or.vel occ.vt cõſtat ex figura propoſ. 9. ſuperioris lib.tranſibit Meridianus per K,cõtactum dictorum circulorum.Cum ergo trãſeat quoque per polos dicti paralleli, tranſibit quoque per polos circuli horæ 12. ab or.vel occ.ex propoſ. 5.lib. 2. Theod. Igitur per propoſ. 15.lib. 1. Theod. Meridianus ad dictum circulum rectus erit,& hic viciſſim ad Meridianum rectus. Rurſus quia dictus circulus horæ 12.ab or. vel occ. cum ſit maximus, tranſit per centrum mundi D, oſtenſumq; eſt, eundem tranſire per K, erit recta ex K, per D, educta communis ſectio Meridiani,& circuli horæ 12.ab or. vel occ.occurrens in plano horologii lineæ meridianæ H I,in puncto L. Dico iam rectam,quæ per L, ad lineam meridianam horologii ducitur perpendicularis,eſſe lineam horæ 12.ab or.vel occ. Quoniam enim tam planum horologij horizontalis, quàm planum circuli horæ 12.ab or. vel occ. rectum eſt, vt proxime demonſtrauimus, ad Meridianum, erit quoque communis eorum ſectio,nimirum linea horæ 12. ab or. vel occ.ad eundem Meridianum, atque adeo & ad lineam meridianam H I,in Meridiano exiſtentem, per defin. 3. lib. 11.Eucl.perpendicularis in puncto L,in quo diximus communem ſectionem circuli horæ 12.ab or.vel occ. & Meridiani,ac proinde & ipſum circulum horæ 12.ab or. vel occ.plano horologii occurrere. Recta igitur in plano horologii ducta per L,ad meridianam lineam perpendicularis, dabit lineam horæ 12. ab or.vel occ. Igitur ſi in lineam meridianam horologii ex centro H, transferatur punctum L, ſumptum beneficio circini ex puncto H,portionis Analemmatis,ac per L,linea perpendicularis ad meridianam lineam,vel parallela lineę horę 6. à meridie,vel media nocte, ſeu linea æquinoctiali ducatur,erit hæc ipſa linea horæ 12.ab ortu,vel occaſu.

Quomodo linea horæ 12 ab or. vel occ. ducenda ſit in horologio horizontali.

DESCRIPTA autem hoc modo linea horæ duodecimæ ab ortu,vel occaſu,facile reliquæ horæ ab occaſu deſcribentur, ſi diligenter in linea æquinoctiali, & linea horæ duodecimæ ab or. vel occ. notentur puncta ex tabula propoſ. 19. & tabula ſecunda propoſ. 20.præcedentis libri,per quæ lineæ horarum ab occaſu tranſeunt. Rectæ enim correſpondentia puncta connectentes dabunt horarias lineas ab occaſu. Exemplum. Hora 23. ab occaſu tranſit in linea æquinoctiali per punctum horæ quintæ à meridie, vel media nocte,& in linea horæ duodecimæ ab ortu,vel occaſu per punctum horæ $5\frac{1}{2}$. à meridie, vt ex dictis tabulis conſtat. Igitur recta per illa duo puncta tranſiens dabit horariam lineam,quæ horam 23.ab occaſu indicet. Eodem modo tranſibit linea horæ 22. ab occaſu per punctum horæ quartæ à meridie in linea æquinoctiali,& per punctum horæ quintæ à meridie in linea horæ duodecimæ ab ortu, vel occaſu; & ſic de cæteris.

Alia deſcriptio horologij Italici horizontalis, beneficio lineæ horæ 12. ab or. vel occ abſoluenda.

POSSVNT etiam lineæ horarum ab occaſu facile ex tabula prima propoſ. 20. ſuperioris libri deſcribi hoc modo. Per punctum horæ quintæ à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali,per quod nimirum tranſit hora 23. ab occaſu, vt ex tabula propoſ. 19. eiuſdem libri conſtat, agatur recta parallela lineæ horæ $11\frac{1}{2}$. à meridie,vel media nocte. Hæc enim erit linea horæ 23. ab occaſu. Sic quoque linea horæ 22. ab occaſu per punctum horæ quartæ à meridie tranſiens, parallela erit lineæ horæ vndecimæ à meridie,vel media nocte,&c. vt perſpicuum eſt ex tabula prima propoſ. 20. præcedentis libri,in qua quælibet binæ horæ parallelæ ſunt in horologio horizontali,vt in ſcholio propoſ. 22. eiuſdem lib.demonſtrauimus. Deſcribentur autem expeditè huiuſmodi parallelæ, ſi ſumantur rectæ in æquinoctiali linea interceptę inter puncta,per quæ horæ ab occ. duci debent, iuxta tabulam propoſ. 19. libri antecedentis, & puncta horarum à meridie, vel med noc. quibus illæ, iuxta tabulam primam propoſ. 20. eiuſdem lib. æquidiſtantes ſunt, transferanturque ex H,centro horologii in lineam horæ ſextæ à meridie, vel media nocte. Vt ſi lineæ in æquinoctiali linea interiectæ inter punctum horæ vndecimæ à meridie,cui æquidiſtat hora 22.ab occaſu,& punctum horæ quartæ à meridie,per quod tranſit eadem hora 22. ſumatur in linea horæ ſextæ à meridie æqualis H X, erit recta per X, & punctum horæ quartæ à meridie ducta, lineę horæ vndecimæ à meridie, vel media nocte parallela, ac propterea horam 22. ab occaſu indicabit,&c. Quòd ſi lineæ æquinoctiali agatur parallela longius ab ea diſtans, in quam transferantur eędem rectę interceptę in linea æquinoctiali inter puncta,per quę duci debent horę ab occ.& puncta horarum à mer. vel med. noc. quibus illę æquidiſtant, initio ſemper facto ab horis à mer. vel med. noc. quibus æquidiſtare debent horę ab occ. multo accuratius ducentur horę ab occ. cum quęlibet per tria puncta ducatur,quorum vnum eſt in linea horæ ſextæ à mer. vel med. noc. alterũ in æquinoctiali linea,& in parallela vltimò ducta tertium.

Alia deſcriptio horologij Italici horizontalis, ex tabula prima propoſ. 20. ſuperioris lib. vbi quælibet bina ab occ. parallela eſt alicui horæ à mer. vel med. noc.

33. primi.

PRAETEREA hora 23.& 13. ab occaſu ſecant ſe mutuo, ſi rectę deſcriptę ſint, in linea horę ſextę à meridie,vel med.noc. Item hora 22. & 14. necnon 21. & 15. &c. vt patet ex tabula tertia propoſ. 20.precedentis libri.

Quæ horæ ab occ. ſe mutuo ſecent in linea horæ 6. à mer. vel med. noc.

RVRSVS ex tabula quarta propoſ.eiuſdem, hora decima, & decimaquarta ab occaſu ſe interſecant in linea meridiana, ſeu horę duodecimę à meridie,vel med.noc. Item hora vndecima, & decimatertia,&c. Denique ex propoſ. 20. ſuperioris libri,& figura propoſ. 9. libri eiuſdem, vel

Quæ lineæ horarum ab occ. ſe mutuo ſecẽt in linea meridiana.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Vſus poſteriorum tabularũ propoſ 20. præcedentis lib. in deſcribendis horis ab occaſu.

certe ex tabulis, quas ad finem ſcholii propoſ. 20. eiuſdem lib. conſtruximus, facile cognoſcemus, quęnam horę ab ortu, vel occaſu horam quamcunque à meridie, vel media nocte in vno, & eodem puncto ſecent. Quæ res & facilem admodum reddit deſcriptionem linearum horarum ab occaſu, & modum prębet, quo deſcriptio huiuſmodi poſſit examinari. Horologium igitur Italicum Horizontale conſtituimus, &c. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quælibet hora ab occaſu producta vltra punctum, vbi arcũ diurnum, nocturnumve horarum 24 tangit, pertinet ad eandem horam numero ab ortu, & contra.

HIC notatu dignum eſt, quamcunque horam ab occaſu productam vltra punctum illud, vbi parallelum ſemper apparentium maximum, ſiue arcum diurnum horarum 24. vel etiam nocturnum arcum, qui eſt alter parallelus oppoſitus, & latentium maximus, tangit, indicare eandem numero horam ab ortu; & contra, quamuis horam ab ortu productam vltra illud punctum exhibere eandem numero horam ab occaſu. Id quod in propoſ. hac, vt verũ, aſſumpſimus, nunc autem ita demonſtrabimus. Si Sol poneretur in illo puncto cœli, in quo circulus aliquis horarius ab ortu, vel occaſu parallelum ſemper apparẽtium maximũ, vel ſemper latentium maximũ tangit, vmbra ſtyli caderet præciſè in punctũ illud horologij, vbi linea horæ illius circuli arcum diurnum, vel nocturnum horarum 24. tangit, vt facile ex demonſtratis in præcedenti lib. oſtendi poteſt. Quia enim, Sole in illo parallelo exiſtente, vmbra ſtyli proijcitur in arcum illius paralleli in horologio deſcriptum, vt conſtat ex propoſ. 12. præcedentis libri. Item Sole exiſtente in illo circulo horario, eadem vmbra in communem ſectionem illius, & plani horologij, hoc eſt, in lineam horariam illius circuli proijcitur, vt propoſ. 11. eiuſdem libri oſtendimus; fit vt vmbra cadat in dictum punctum, quod commune eſt & arcui illius paralleli, & lineæ horariæ prædicti circuli. Quod cum ita ſe habeat, perſpicuum eſt, ſi nos in puncto illo contactus paralleli ſemper apparentium, vel latentium maximi poſiti eſſemus, ita vt vnus ſemicirculus circuli illius horarij foret nobis ad dexteram, & alter ad ſiniſtram, Sol autem exiſteret in ſemicirculo dextro, vmbram ſtyli proijci in partem ſiniſtram prædictæ lineę horariæ, nempe in oppoſitam partem; Si autem Sol exiſteret in ſemicirculo ſiniſtro, eandem vmbrã ſtyli cadere in partem dextram eiuſdem lineę, ſumendo partem dextram, & ſiniſtram reſpectu puncti contactus in arcu diurno, vel nocturno horarum 24. in horologio. Cum ergo Sole in diuerſis ſemicirculis illius horarij circuli exiſtente, vmbra ſtyli cadat in diuerſas partes eius lineæ horariæ, nempè modo vltra punctum contactus, modo citra idem; eorum autem ſemicirculorum vnus indicet horam ab ortu Solis, & alter ab occaſu, vt in ſcholio propoſ. 10. ſuperioris libri diximus; pertinebit quoque vna pars lineæ eius horariæ in puncto contactus terminata ad horas ab ortu, in quam nimirum proijcitur vmbra, Sole in ſemicirculo illo, qui horam ab ortu ſignificat, conſtituto, & altera ad horas ab occaſu. Quod idem verum eſt in alijs horologijs, quæ non ſunt horizontalia, & in omnibus lineis horarijs ab ortu, vel occaſu.

IDEM quoque hac ratione perſpicuum fiet, etiamſi nec Solem, nec nos in illo puncto contactus conſtituamus. Quilibet ſemicirculus horarius à meridie, vel media nocte præciſe poſitus eſt in medio duorum ſemicirculorum illius circuli horarij ab ortu, vel occaſu, qui in eodem puncto tangit parallelum ſemper apparentium, vel latentium maximum, in quo ſemicirculus ille horarius à meridie, vel media nocte eundem parallelum ſecat, cum per polum illius tranſeat, ex propoſ. 5. libri 2. Theodoſii; ita vt vnum habeat ad dextram, & alterum ad ſiniſtram. Quoniam autem, Sole exiſtente in ſemicirculo illo horario à meridie, vel media nocte, vmbra ſtyli cadit in lineam eius horariam, quæ arcum diurnum, vel nocturnum horarum 24. ſecat; perſpicuum eſt, Sole exiſtente in eo ſemicirculo horario ab ortu, vel occaſu, qui orientalis eſt reſpectu illius ſemicirculi horarij à meridie, vel media nocte, vmbram proijci in partem oppoſitam in plano horologij, nempe in partem occidentalem reſpectu lineæ illius horariæ à meridie, vel media nocte, in ipſam tamen lineam horariam ab ortu, vel occaſu, vt ex propoſ. 11. præcedentis libri conſtat: Sole verò exiſtente in altero ſemicirculo occidentali, vmbram cadere in partem orientalem horologij reſpectu illius lineæ horariæ à meridie, vel media nocte, in ipſam tamen lineam horariam ab ortu, vel occaſu, per eandem propoſ. 11. antecedentis libri Cum ergo linea illa horaria à meridie, vel media nocte lineam horariam ab ortu, vel occaſu ſecet in puncto contactus arcus diurni, vel nocturni horarum 24. & vnus ſemicirculus horarius ab ortu, vel occaſu monſtret horam ab ortu, & alter horam ab occaſu, liquido conſtat, vnam portionem lineæ horariæ illius ab ortu, vel occaſu vſque ad punctum contactus, indicare horam ab ortu, reliquam verò portionem monſtrare horam eandem numero ab occaſu Solis.

Vſus horologij Italici eſt, vt intelligamus, quot horæ ſint elapſæ a proximo occaſu Solis, quotque ad alterum ſuperſint.

EX dictis facile intelligi poteſt, vſum horologij Italici eſſe, vt ex eo cognoſcamus, quot horæ à proximo Solis occaſu elapſæ ſint, & quot ſuperſint ad ſequentem occaſum; adeo vt vmbra gnomonis cadente in aliquam lineam horariam ab occaſu, nempe in lineam horæ 19. certi ſimus, tranſactas eſſe horas 19. à proximo occaſu Solis, ac proinde, quoniam ab vno occaſu ad alterum intercedunt horæ 24. ſupereſſe vſque ad ſequentem occaſum horas quinque, quæ nimirum deſunt horis 19. ad complendum numerum horarum 24. & ſic de cæteris.

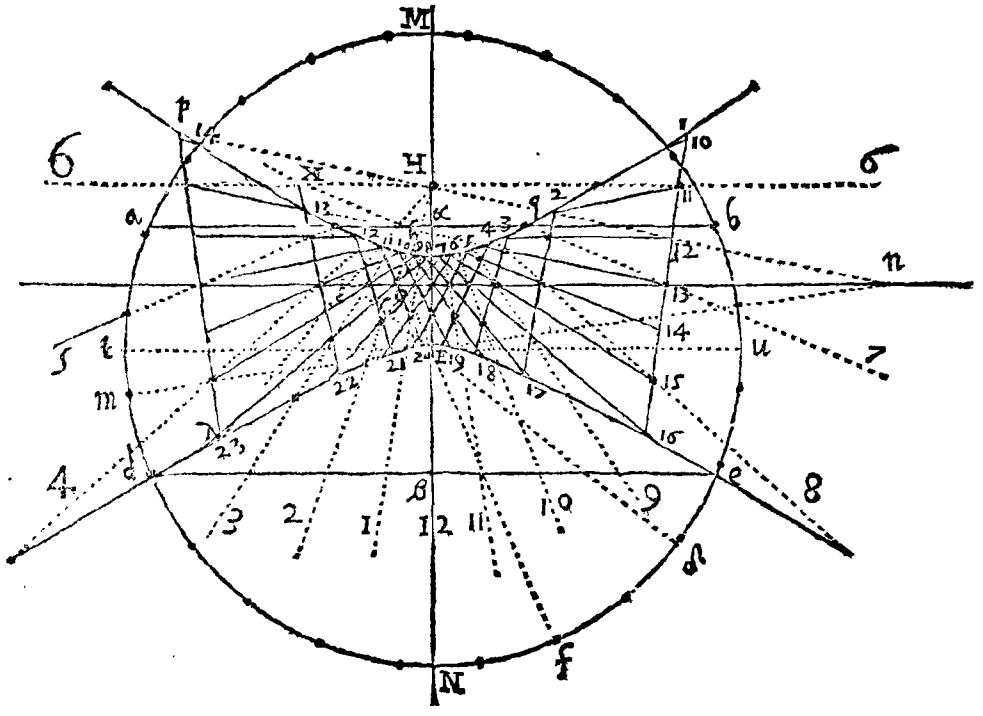
PROBLE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA. II. PROPOSITIO II.

HOROLOGIVM Babylonicum horizontale conſtituere. Hoc eſt, lineas horarum ab ortu Solis in plano Horizonti æquidiſtante deſcribere.

EADEM arte, qua in deſcribendis lineis horarum ab occaſu vſi ſumus, deſcribemus lineas horarum ab ortu. Hæ enim ab illis non differunt, niſi ſitu, & ordine; ita vt hora 23. ab occaſu translata ad horas ante meridiem ſit hora prima ab ortu, & hora 22. eodem modo translata ſit hora ſecunda, &c. vt perſpicuum eſt, ſi rectè contemplemur naturam, & ſitum iſtorum circulorum horariorum, & figuram antecedentis propoſ. Quemadmodum ergo pro horologio Italico deſcribendo ſecundum priorem modum diuiſionem circuli M a N b, incepimus à punctis b, & e, occi- Deſcriptio horologii Babylonici horizontalis.



dentalibus, ita eandem pro horologio Babylonico inchoabimus à punctis a, & d, orientalibus; ita vt puncta a, d, pertineant ad horam 24. ab ortu in vtroque tropico, proxima verò verſus N, ad horam primam, & ſequentia ad ſecundam, &c. Per hæc enim diuiſionum puncta reperiemus in vtroque tropico puncta horarum ab ortu Solis, vt ſupra de punctis horarum ab occaſu diximus.

POTEST etiam diuiſio circuli M a N b, initium habere à puncto cuiuſuis horæ ab ortu in eius circunferentia inuentę, vt in precedenti propoſ. declaratum eſt.

IN alijs modis nulla etiam difficultas eſt, ſi precepta precedentis propoſ. rectè intelligantur, & tabulæ propoſ. 19. 20. & 33. ſuperioris libri diligenter expendantur, vt puncta inueniantur, in quibus ſe mutuo interſecant lineæ horarum à meridie vel media nocte, & ab ortu vel occaſu.

SIT enim exempli gratia deſcribendum horologium Babylonicum iuxta ſecundum modum per arcus diurnos. Hora prima ab ortu tranſit, vt ex tabulis propoſ. 33. præcedentis lib. patet, per horam ſexram à media nocte in arcu diurno horaru m 14. & per horam ſeptimam à media nocte in arcu diurno horarum 12. & per horam octauam à media nocte in arcu diurno horarum 10. Igitur recta linea per haſce horas à med. noc. ducta dabit horam 1. ab ortu Solis; & ita de reliquis. Horæ autem, quæ in arcu diurno horarum 10. nulla habent puncta, vt ſunt omnes horæ poſt horã nonam ab ortu in noſtro exemplo, ducendæ erunt per puncta in arcubus diurnis horarum 14. & 12. At hora duodecima ab ortu ducenda eſt parallela lineę equinoctiali (quia linea horę duodecimę ab ortu, vel occaſu, & linea equinoctialis, parallelę ſunt in horologio horizontali, vt ex ſcholio propoſ. 22. antecedentis lib. manifeſtum eſt) per horam quintam à meridie in arcu diurno horarum 14. Pro hora deinde 13. ab ortu, quoniam ſolum punctum habet horæ ſextę à meridie in arcu diurno horarum 14. ducemus 13. ab occaſu per horam octauam à media nocte in arcu diurno horarum 14. & per horam ſeprimam à media nocte in arcu diurno horarum 12. Hæc enim vltra arcum maximi parallelorum ſemper apparentium producta dabit, vt in ſcholio precedentis

Alia deſcriptio horologii Babylonici horizontalis, ex arcubus diurnis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

propoſ. oſtendimus, horam 13. ab ortu per horam ſextam à meridie in arcu diurno horarum 14. incedentem. Pari ratione pro hora 14. ab ortu, cum nullum habeat punctum in arcubus prædictis, ducemus 14. ab occaſu per horã nonam à media nocte in arcu diurno horarũ 14. & per horã octauam à media nocte in arcu diurno horarũ 12. Nam hæc producta indicabit etiã horam 14. ab ortu. Atque in hunc modum procedemus in aliis horis poſt 14. ab ortu, ſi ducendæ fuerint.

Doctrina notã da í deſcriptione horologii tã Italici quàm Babylonici, per arcus diurnos, ac nocturnos, ſiue tabulas propoſ. 33. præcedentis lib.

HAC igitur artè expeditè ex prædictis tabulis propoſ. 33. ſuperioris libri vtrumque horologium tam Italicum, quàm Babylonicum deſcribetur, ſi pro illis horis ab occaſu, quę vnum tantũ punctum, vel etiam nullum habent in arcu diurno horarum 14. ducamus horas eaſdem ab ortu, & è contrario, vt factũ à nobis eſt in horis 11. & 10. ab occaſu, & 13. & 14. ab ortu, &c.

EODEM artificio conficiemus horologium Babylonicum ex arcu diurno horarum 24. Item beneficio lineę horę 12. ab or. vel occ. atque etiam ſecundum alios modos in præcedenti propoſ. præſcriptos. Id quod perſpicue apparet ex figura præcedentis propoſ. Itaque horologium Babylonicum horizontale conſtituimus, &c. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Vſus horologii Babylonici eſt, vt ex vmbra gnomonis in eius lineas horarias cadente cognoſcamus, quotnam horæ à proximo ortu Solis ſint elapſæ, & quot ad alterum ortum ſint reliquę.

QUEMADMODVM ex horologio Italico didicimus, quot horæ tranſactæ ſint à proximo occaſu Solis, & quot ſuperſint ad ſequentem occaſum, ita ex Babylonico horologio cognoſcemus, quot horæ à proximo ortu Solis ſint elapſæ, & quot ad ſequentem ortum adhuc requirantur. Cadente namque gnomonis vmbra in lineam aliquam horariam ab ortu, puta in lineam horæ decimæ, dubitandum nullo modo erit, quin horæ 10. tranſactæ ſint à proximo ortu Solis, atque adeo vſque ad ſequentem ortum ſupereſſe horas 14. quæ nimirum horis 10. deſunt ad complendum numerum horarum 24. & ſic de cæteris.

Quomodo ex horologio Italico & Babyloni co ſimul inueniatur quolibet tempore ex vmbra ſtyli magnitudo diei ac noctis, tempus meridiei ac mediç noctis tam ſecundum horas ab occ. quàm ab or. tempus ortus Solis quo ad horas ab occaſu & tempus occaſus Solis quoad horas ab ortu.

QVOD ſi in eodem plano deſcriptum ſit & horologium Italicum, & Babylonicum, ſiue ſecundum eundem ſtylum, vt nos in propoſito horologio fecimus, ſiue ſecundum diuerſos, cognoſcemus quouis momẽto temporis ex vmbra ſtyli magnitudinem diei, ac noctis, tempus meridiei ac mediæ noctis tam ſecundum horas ab occaſu, quàm ab ortu, tempus ortus Solis ſecundum horas ab occaſu, & tempus occaſus Solis ſecundum horas ab ortu. Nam ſi horæ ab ortu per gnomonis vmbram deprehenſæ deducantur ex horis ab occaſu eodem tempore inuentis, relinquetur hora ortus Solis ſecundum horas ab occaſu. Vnde facile reliqua eliciemus hac arte. Ponamus vmbram ſtyli cadere in horam tertiam ab ortu, & in horam 14. ab occaſu. Quoniam igitur tres horæ præterierunt, poſtquam ortus eſt Sol illa die, detrahemus 3. ex 14. remanebitq; hora vndecima ab occaſu, qua Sol ortus eſt. Quare nox comprehendet tunc horas 11. atque adeò dies horas 13. quia dies, & nox conficiunt ſimul horas 24. Quòd ſi diuidamus bifariam tempus nocturnum horarum 11. inueniemus horas $5\frac{1}{2}$. pro tempore mediç noctis, quoad horas ab occaſu. Et quia à media nocte vſque ad meridiem exiſtunt horæ 12. ſi horas 12. ad horas $5\frac{1}{2}$. adijciamus, conficiemus horas $17\frac{1}{2}$. pro tempore meridiei ſecundum eaſdem horas ab occaſu. Idem etiam tempus meridiei reperiemus, ſi arcum ſemidiurnum, qui in hoc exemplo complectitur hor. $6\frac{1}{2}$. ex horis 24. auferamus: quia arcus ſemidiurnus additus tempori meridiei conficit neceſſario horas 24. nempe totum diem naturalem horarum 24. ab vno occaſu ad alterum, vt patet. Ita vides, ſi hor. $6\frac{1}{2}$. demantur ex 24. relinqui hor. $17\frac{1}{2}$. pro tempore meridiei. Deinde ſi diuidamus tempus diurnum horarum 13. bifariam, reperiemus horas $6\frac{1}{2}$. pro tempore meridiei ſecundum horas ab ortu. Et quoniam à meridie ad mediam noctem fluunt horæ 12. ſi addamus 12. ad $6\frac{1}{2}$. habebimus horas $18\frac{1}{2}$. pro tempore mediæ noctis ſecundum eaſdem horas ab ortu. Quod etiam tempus mediæ noctis inueniemus, ſi arcum ſeminocturnum, qui in noſtro exemplo comprehendit hor. $5\frac{1}{2}$. detrahamus ex horis 24. quia arcus ſeminocturnus additus tempori mediæ noctis conficit neceſſario horas 24. nimirum totum diem naturalem horarum 24. ab vno ortu ad alterum. Ita vides, ſi hor. $5\frac{1}{2}$. demantur ex 24. relinqui hor. $18\frac{1}{2}$. pro tempore mediæ noctis. Sol autem occidet hora 13. ab ortu. Ponamus rurſum vmbrã ſtyli indicare horam $6\frac{1}{4}$. ab ortu, & horã $17\frac{1}{2}$. ab occaſu. Si detrahamus $6\frac{1}{4}$. ex $17\frac{1}{2}$. inueniemus horam $11\frac{1}{4}$. ab occaſu, qua Sol illa die ortus eſt; atq; adeo nox tunc complectetur horas $11\frac{1}{4}$. dies autem erit horarũ $12\frac{3}{4}$. media autem nox fiet hora $5\frac{1}{2}$. & $\frac{1}{8}$. hoc eſt, hora $5\frac{5}{8}$. quoad horas ab occaſu, meridies verò hora $17\frac{1}{2}$. & $\frac{1}{8}$. hoc eſt, hora $17\frac{5}{8}$. ſecundũ eaſdem horas ab occaſu. Item ſecundum horas ab ortu meridies fiet hora $6\frac{1}{4}$. & $\frac{1}{8}$. hoc eſt, hora $6\frac{3}{8}$. media nox autem hora $18\frac{1}{4}$. & $\frac{1}{8}$. id eſt, hora $18\frac{3}{8}$. Sol denique occidet hora $12\frac{3}{4}$. ab ortu, & ſic de cæteris.

Quomodo eadem, de quibus proxime dictũ eſt, beneficio horologii Aſtronomici inueniantur.

IDEM quoque deprehendi poteſt beneficio horologij Aſtronomici, quod propoſ. 1. huius libri conſtruximus. Nam ſtatim ex eo veniemus in cognitionem temporis meridiei, ſecundum horas Italicas, vel Babylonicas. Vnde & reliqua cognoſcemus hoc modo. Ponamus vmbram cadere in horam $9\frac{1}{2}$. à media nocte, & in horam quartam ab ortu, & in horam 15. ab occaſu. Quoniam igitur ad meridiem vſque deſunt horæ $2\frac{1}{2}$. ſi addamus $2\frac{1}{2}$. ad 4. & ad 15. inueniemus meridiem ſecundum horas ab ortu contingere hora $6\frac{1}{2}$. atque idcirco mediam noctem hora $18\frac{1}{2}$. At ſecundum horas Italicas meridiem hora $17\frac{1}{2}$. mediam noctem verò hora $5\frac{1}{2}$. cum ſemper meridies, & media nox inter ſe diſtent horis 12. vel ſemicirculo. Hinc quantitas diei manifeſta erit. Nam cum meridies fiat hora $6\frac{1}{2}$. ab ortu, ſupererunt totidẽ horæ vſq; ad occaſum; ac proinde cõtinebit dies horas 13. & nox 11. Hora ergo 11. ab occaſu orietur tũc Sol, & occidet hora 13. ab ortu. Similiter quia media nox efficitur hora $5\frac{1}{2}$. ab occaſu, ſupererunt totidem horæ vſq; ad Solis ortum; ac proinde nox comprehendet horas 11. & dies 13. &c. Rurſus ponamus

inuen-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

inuentam esse horam $3\frac{1}{2}$. *à meridie, & horam* $8\frac{1}{4}$. *ab ortu, & horam* $22\frac{3}{4}$. *ab occasu. Quoniam igitur elapsæ sunt post meridiem horæ* $3\frac{1}{2}$. *si detrahamus* $3\frac{1}{2}$. *ex* $8\frac{1}{4}$. *& ex* $22\frac{3}{4}$. *reperiemus meridiem secundum horas ab ortu fieri horam* $4\frac{3}{4}$. *mediam noctem autem horam* $16\frac{3}{4}$. *At vero secundum horas ab occasu, meridiem effici horam* $19\frac{1}{4}$. *& mediam noctem horam* $7\frac{1}{4}$. *Itaque cum meridies fiat hora* $4\frac{3}{4}$. *ab ortu, supererunt totidem horæ vsque ad Solis occasum. Quamobrem complectetur dies horas* $9\frac{1}{2}$. *& nox horas* $14\frac{1}{2}$. *Vnde Sol tunc orietur hora* $14\frac{1}{2}$. *ab occasu, occidetq; hora* $9\frac{1}{2}$. *ab ortu. Pari ratione, quia media nox, more Italorum, fit hora* $7\frac{1}{4}$. *supererunt totidem horæ vsque ad ortum Solis. Quocirca continebit nox horas* $14\frac{1}{2}$. *& dies horas* $9\frac{1}{2}$. *&c.*

EX descriptione porrò horologij Italici, & Babylonici in hac, & præcedenti propos. tradita perspicuum est, duo hæc horologia non differre inter se, nisi situ, & ordine horarum; ita vt pars sinistra vnius respondeat dextræ alterius & contra. Quapropter si horologium Italicum describatur, inseruiet idem pro Babylonico, si modo inuertatur, vt pars sinistra fiat dextra, & contra, & ex linea horæ 23. ab occasu fiat hora prima ab ortu, & secunda ab ortu fiat ex 22. ab occasu, &c. Id quod facile patet: si horologium Babylonicum hac propos. delineatū cū horologio Italico propos. præcedenti descripto conferatur.

Quomodo differant inter se horologium Italicum, & Babylonicum; & qua ratione ex Italico componatur Babylonicum, & ex Babylonico Italicum.

ITAQVE si horologium Italicum in charta aliqua describatur, & in parte opposita ducantur lineæ respondentes ad vnguem lineis horologij Italici, descriptum erit in parte opposita horologium Babylonicum, dummodo numeri horarum in Italico mutentur in Babylonico in earum complementa vsque ad 24. vt hora 23. Italica in primam Babylonicam, & 22. in secundam, & 21. in tertiam, &c.

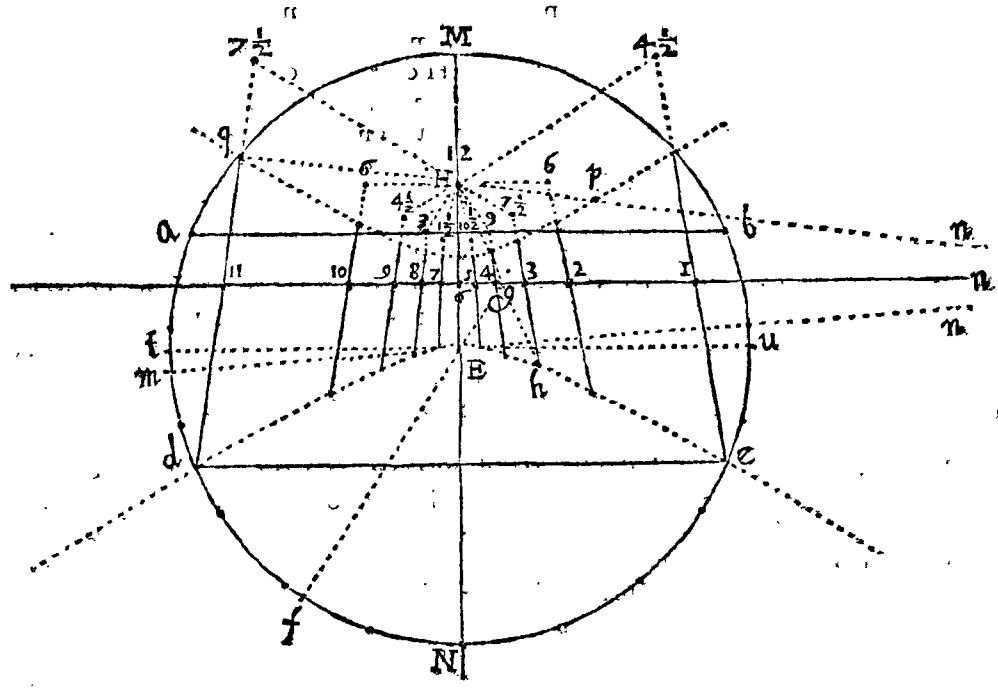
EODEM modo si prius describatur horologium Babylonicum describetur in parte opposita horologium Italicum, ita vt singulæ lineæ singulis lineis respondeant ad vnguem, mutatis quoque numeris horarum in Babylonico in earum complementa vsque ad 24. in Italico. Vt hora prima Babylonica in 23. Italicam, & secunda in 22. & tertia in 21. &c. Quod item intelligendum est in alijs horologijs Italicis, & Babylonicis, quæ in aliis planis, quæ nimirum non Horizonti, sed alijs circulis maximis in sphæra parallela sunt, describuntur.

PROBLEMA 12. PROPOSITIO 12.

HOROLOGIVM Antiquum horizontale constituere. Hoc est, lineas horarū inęqualium in plano Horizonti ęquidistante describere.

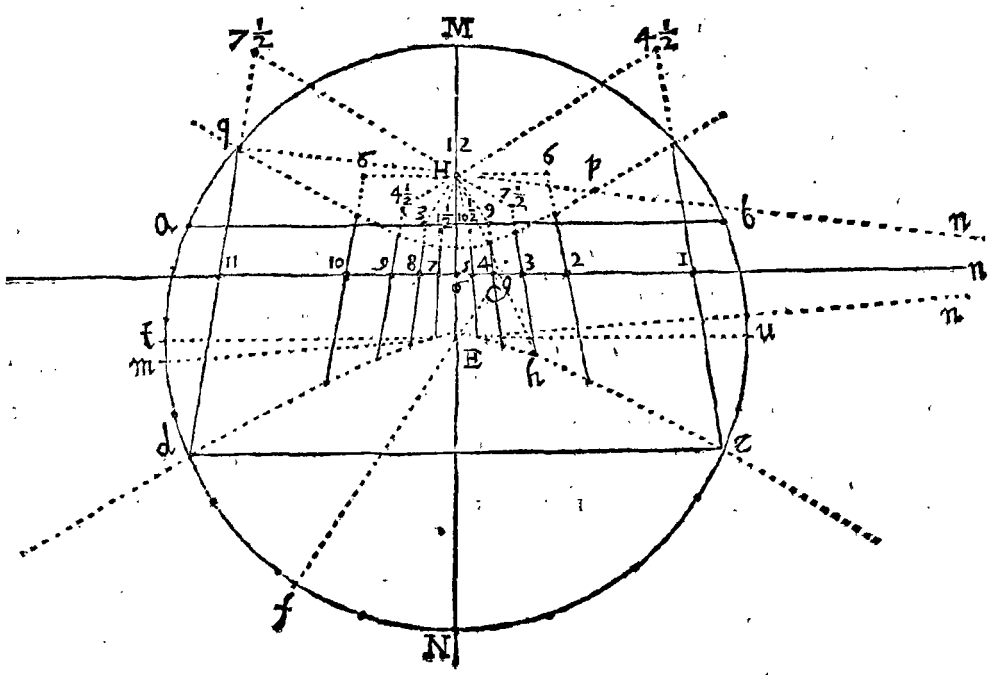
DIVISO circulo ex E, descripto in arcum diurnum tropici ♋, a N b, & tropici ♑, d N e, vt in propos. 10. huius libri factum est, secetur vterque arcus diurnus in partes 12. æquales, initio fa-

Descriptio horologii Antiqui horizontalis.



cto à punctis a, & d, orientalibus, ita vt proxima puncta post a, & d, versus N, pertineant ad horā primam inæqualem in vtroque tropico, & sequentia ad secundam, &c. transibunt per hæc puncta diuisionum, si horologium, & circulus M a N b, proprium situm habeant, circuli maximi per polos mundi, & horas inæquales tropicorum ♋, & ♑, ducti, vt ex demonstratis propos. 10. huius libri

bri manifeſtum eſt. Eadem enim demõſtratio huc afferri poteſt; quia eodem modo oſtendemus, circulum per polos mundi, & horam 12. inæqualem in tropico ♋. ductum tranſire per punctum b, cùm idem punctum in tropico ♋, ſit horæ 12. inæqualis, & horæ 24. ab occ. Hinc rurſus oſtendemus (cum arcus inter b, & proximum punctum diuiſionis verſus N, ſimilis ſit arcui tropici ♋,



inter duos maximos circulos per polos mundi ductos interiecto, quorum vnus per horam 12. inæqualem, alter vero per horam 11. inæqualem in tropico ♋, ducitur; quòd vterque arcus duodecima pars ſit arcus ſemidiurni tropici ♋, in ſuo circulo. circulum maximum per polos mundi, & horam 11. inæqualem in tropico ♋, ductum tranſire per proximum punctum diuiſionis à b, verſus N, & ſic de cæteris. Si igitur per puncta diuiſionum, & centrum E, rectæ ducantur ſecantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ rurſus ex H, centro horologii emittantur rectæ, reperientur in tropicis ♋, & ♑, puncta horarum inæqualium, non ſecus ac propoſ. 10. & 11. huius lib. in eiſdem puncta inuenimus horarum ab occaſu, & ortu. Vnde ſi reſpondentia puncta lineis rectis iungantur, deſcriptum erit horologium Antiquum. Tranſibunt autem omnes lineæ horarum inæqualium per horas à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali, vt conſtat ex tabula 13. ſcholii propoſ. 33. præcedentis libri. Sed accipe huiuſce deſcriptionis vnum, aut alterum exemplum. Ex f, puncto horæ 3. inæqualis in tropico ♑, per E, ducta recta ſecat æquinoctialem lineã in g; recta autem ex H, per g, emiſſa ſecat tropicum ♑, in h, puncto horæ tertiæ inæqualis. Rurſus ex puncto m, quod opponitur horæ vndecimæ inæquali in tropico ♋, recta emiſſa per E, ſecat lineam æquinoctialem in n, at recta H n, ſecat tropicum ♋, in puncto p, quod ſemicirculo maximi circuli per punctum m, ducto debetur; producta autem n H, vltra centrum ſecat eundem tropicum ♋, in q, puncto horæ vndecimæ inæqualis, &c. Quæ omnia ex demonſtratis propoſ. 10. huius libri perſpicua ſunt.

HIC quoque, vt in propoſ. 10. huius lib. reperiemus in circulo M a N b, arcum diurnum nocturnumq; tropici ♋, vel ♑, aliter, quàm per ea, quæ in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. ſcripſimus; ſi nimirum à puncto N, vtrinque ſupputemus arcum ſemidiurnum tropici ♋, vſque ad a, & b, vel tropici ♑, vſque ad d, & e.

IMMO etiamſi dictum circulum non diuidamus in dictos arcus, reperiemus in eo punctum cuiuſuis horæ inæqualis, Sole in quocunque parallelo exiſtente, hac ratione. Diuidatur arcus diurnus dati paralleli per 12. vt in numero quotiente habeamus quantitatem vnius horæ inæqualis in dato parallelo; atque adeo in eodem numero duplicato magnitudinem duarum horarum, & in triplicato trium, &c. Deinde conſideretur, quantum diſtet hora inæqualis propoſita à Meridiano circulo ante meridiem, ſiue poſt. Si enim hæc diſtantia in circulo M a N b, numeretur à puncto N, verſus a, ſi hora data fuerit antemeridiana, aut verſus b, ſi pomeridiana, offendemus punctum datæ horæ inæqualis. Exemplum. Arcus diurnus tropici ♋, continet horas 15. Min. 4. hoc eſt, Gradus 226. quibus gradibus diuiſis per 12. prodibunt grad. 18. Min. 50. pro magnitudine vnius horæ inæqualis in tropico ♋. Vnde duæ

horæ

horæ efficient grad. 37. Min. 40. Tres autem horæ grad. 56. Min. 30. Quatuor vero horæ grad. 75. Min. 20. Quinque autem horæ grad. 94. Min. 10. Sex denique horæ grad. 113. Itaque si quæratur in circulo M a N b, punctum horæ nonæ inæqualis tropici ♋, quoniam hæc hora pomeridiana est, si numeretur eius distantia à meridie ex puncto N, versus b, nempe grad. 56. Min. 30. inuenietur punctum horæ nonę inęqualis tropici ♋. Eademque ratio de cęteris habenda est.

Alia descriptio horologii Antiqui horizontalis, per arcus diurnos horarum 18. & 6.

ALITER. Describantur ex propos. 3. huius lib. duo paralleli, Borealis vnus, qui arcum diurnum habeat horarum 18. & Australis alter, cuius arcus diurnus horas sex comprehendat. Nam ex tabulis arcuum diurnorum horarũ 18. & 6. & 12. quas pro horis inæqualibus in scholio propos. 33. præcedentis libri descripsimus, mox cognoscemus, per quasnam horas à meridie, vel media nocte in dictis arcubus singulæ horæ inæquales ducendæ sint. Ita vides horam primã inæqualem ducendam esse per horam $4\frac{1}{2}$. à media nocte in arcu diurno horarum 18. & per septimam à media nocte in arcu horarum 12. & per $9\frac{1}{2}$. à media nocte in arcu diurno horarum 6. Horam autem secundam inæqualem per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 18. & per octauam à media nocte in arcu diurno horarum 12. & per horam decimam à media nocte in arcu diurno horarum 6. &c.

SATIS tamen erit, si parallelum Borealem horarum 18. duntaxat describamus in horologio horizontali, cum Australis horarum 6. nimium excurrat extra tropicos. Horologium itaque Antiquum horizontale constituimus, &c. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Vsus horologii Antiqui est, ut intelligamus, quãta pars diei sit, transacta, & quanta adhuc superst.

DOCET vmbra gnomonis cadens in lineas horarum inæqualium, quanta pars diei transacta sit, & quanta adhuc superst. Quoniam enim quilibet dies in 12. partes æquales diuiditur, quæ horæ inæquales dicuntur; sit vt vmbra styli cadente v. g. in horam tertiam inæqualem, transacta sit quarta pars diei, & supersint tres quartæ. Cadente autem eadem vmbra in horam octauam inæqualem, elapsæ sint duæ tertiæ partes illius diei, & superst ad huc vna tertia pars, &c.

IAM vero omnia, quæ proximis 12. propos. scripta sunt de vsu vario earum rerum, quas in horologio Horizontali depinximus, intelligenda quoque sunt in alijs horologijs omnibus, de quibus in ijs, quæ sequuntur, agemus.

Qua ratione deprehendatur horę inæquales, quæ planetariæ dicuntur, respõdentiq; singulæ quindenis gradibus Ecliptic.

SED non deerunt fortassis, qui scire etiam desiderent, quonam pacto horæ illæ inæquales deprehendi possint, quæ temporales, naturales, ac planetariæ dicuntur, vt in cõmentarijs in sphæram exposuimus, & quarum singulæ spatium illud temporis cõprehendunt, quo medietas signi Zodiaci, hoc est, quindecim gradus Ecliptic æ supra Horizontẽ ascendunt. Hæ enim diuidũt diem artificialem in 12. partes inæquales, cũ ascensio priorum graduum 15. Ecliptic æ inæqualis sit ascensioni sequentium grad. 15. &c. His ita satisfaciemus. Sit exempli gratia explorandum tempus horæ septimæ inæqualis, cum Sol in gradu 20. ♉, exist it. Quoniam igitur quælibet hora inæqualis cõplectitur grad. 15. Ecliptic æ, necesse est, vt hora septima inæquali ascẽderint grad. 105. Ecliptic æ, quos si numeremus à grad. 20. ♉, secundum successionem signorum, incidemus in gradum 5. ♍, qui ascendit supra Horizontem hora septima inæquali eo die. Quare si ex ascensionibus obliquis inquiramus ascensionem arcus Ecliptic æ inter grad. 20. ♉, & grad. 5. ♍, reperiemus eam, ad latitudinem grad. 42. continere grad. 117. Min. 14. hoc est, horas ęquinoctiales 7. Min. 49. Dicemus ergo horam 7. inęqualẽ tunc esse, cum instat hora 7. Min. 49. ab ortu Solis: ac proinde cum in horologio Babylonico ex vmbra gnomonis deprehensa fuerit hora 7. Min. 49. pronunciabimus tunc instare horam 7. temporalem, siue planetariam illa die, qua Sol in grad. 20. ♉, exist it. Quod si horam 7. Min. 49. ab ortu reducere velimus ad horas Astronomicas, et Italicas, efficiemus id hunc in modum. Quoniam tunc arcus diurnus continet horas 14. Min. 14. semidiurnus vero arcus horas 7. Min. 7. si detrahamus hor. 7. Min. 49. ab arcu diurno horarũ 14. Min. 14. supererunt vsq; ad occasum Solis horæ. 6. Min. 25. Igitur à proximo occasu solis elapsæ tunc sunt horæ 17. Min. 35. At vero si arcũ semidiurnũ horarũ 7. Min. 7. subducamus ex hor. 7. Min. 49. ab ortu (quia ille numerus minor hoc est.) remanebunt hor. 0. Min. 42. à meridie proxime elapso. Igitur si eodẽ die in horologio Italico obseruata fuerit hora 17. Min. 35. vel in Astronomico hora 0. Min. 42. post meridiem, dicemus rursum, instare tunc horam 7. temporalem, inæqualemue.

RVRSVS operæpretium sit, eodem die explorare tempus horę 3. temporalis, inæqualisve. Quoniã igitur horæ singulæ temporales comprehendũt gr. 15. Ecliptic æ, necesse est, vt hora tertia inæquali ascẽderint grad. 45. Ecliptic æ, quos si numeremus à grad. 20. ♉, secundum successionem signorum, perueniemus ad grad. 5. ♋. Ascẽsio obliqua arcus Ecliptic æ inter gr. 20. ♉, & grad. 5. ♋. ad latitudinẽ grad. 42. complectitur gr. 41. Min. 45. hoc est, horas ęquales 2. Min. 47. Igitur cum in horologio Babylonico deprehenderimus horam 2. Min. 47. instabit præcise hora 3. temporalis. Iam vero si hor. 2. Min. 47. ab ortu deducantur ab arcu diurno horarum 14. Min. 14. remanebunt horæ 11. Min. 27. vsque ad occasum Solis; atque adeo incidet hora 3. inæqualis in horam 13. Min. 33. ab occasu. Si vero hor. 2. Min. 47. ab ortu ab arcu semidiurno horarũ 7. Min. 7. subtrahamus, (quia ille minor hoc est.) supererunt horæ 4. Min. 20. vs-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

que ad meridiem. Igitur eadem hora. 3. inæqualis incidet in horam 7. Min. 40. à proxima media nocte. Hoc artificio horam temporalem, siue inæqualẽ deprehendemus quocunque tempore propoſito, ad quamcunque latitudinem.

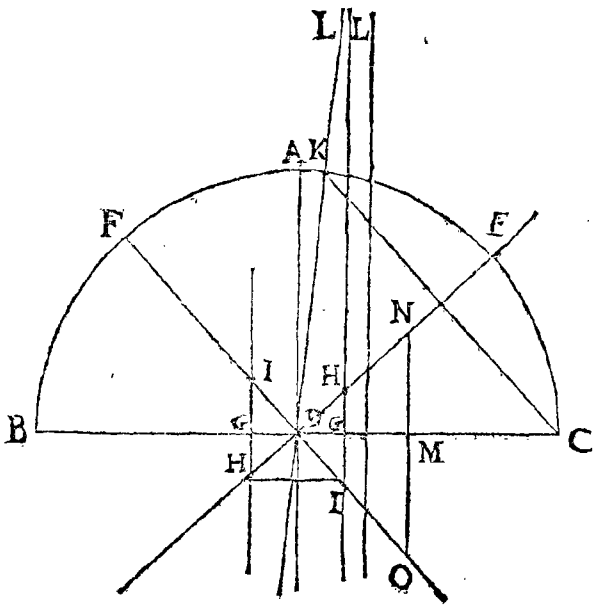
DE HOROLOGIIS VERTICALIBVS.

PROBLEMA 13. PROPOSITIO 13.

HOROLOGIVM Aſtronomicum Verticale conſtituere. Hoc eſt, lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod Verticali circulo æquidiſtat, deſcribere.

Deſcriptio horologii Aſtronomici Verticalis.

SIT rurſus, vt in propoſ. 1. huius libri, portio Analemmatis A B C, hoc eſt, Meridiani ſemicirculus ſit A B C, cuius centrum D; communis ſectio ipſius & Horizontis, B C; communis ſectio eiuſdem & Verticalis, A D; communis ſectio eiuſdem & Aequatoris, F D; axis mundi E D. Productis autẽ rectis F D, E D, ad partes D, ſumatur in recta B C, ſtylo horologij futuri, cuiuſcunque magnitudinis datus fuerit, æqualis recta D G, ex vtraque parte. Et per G, agatur ipſi A D, parallela H I, ſecans E D, & F D, in H, I. Si igitur per A D, duci intelligatur Verticalis circulus propriè dictus, & per H I, planũ horologii illi Verticali æquidiſtans; cum & Meridianus, & Horizon ad dictum Verticalẽ rectus ſit, erit ad eundem communis illorũ ſectio B C, perpendicularis, atque adeo & ad planum horologii per H I, ductum Verticali parallelum, ex demonſtratis à nobis ad propoſ. 14. lib. 11. Euclidis, perpendicularis erit. Erit ergo H I, in plano horologii linea meridiana, vel horæ 12. nempe cõmunis ſectio Meridiani, & plani horologii. Eſt enim



19. undec.

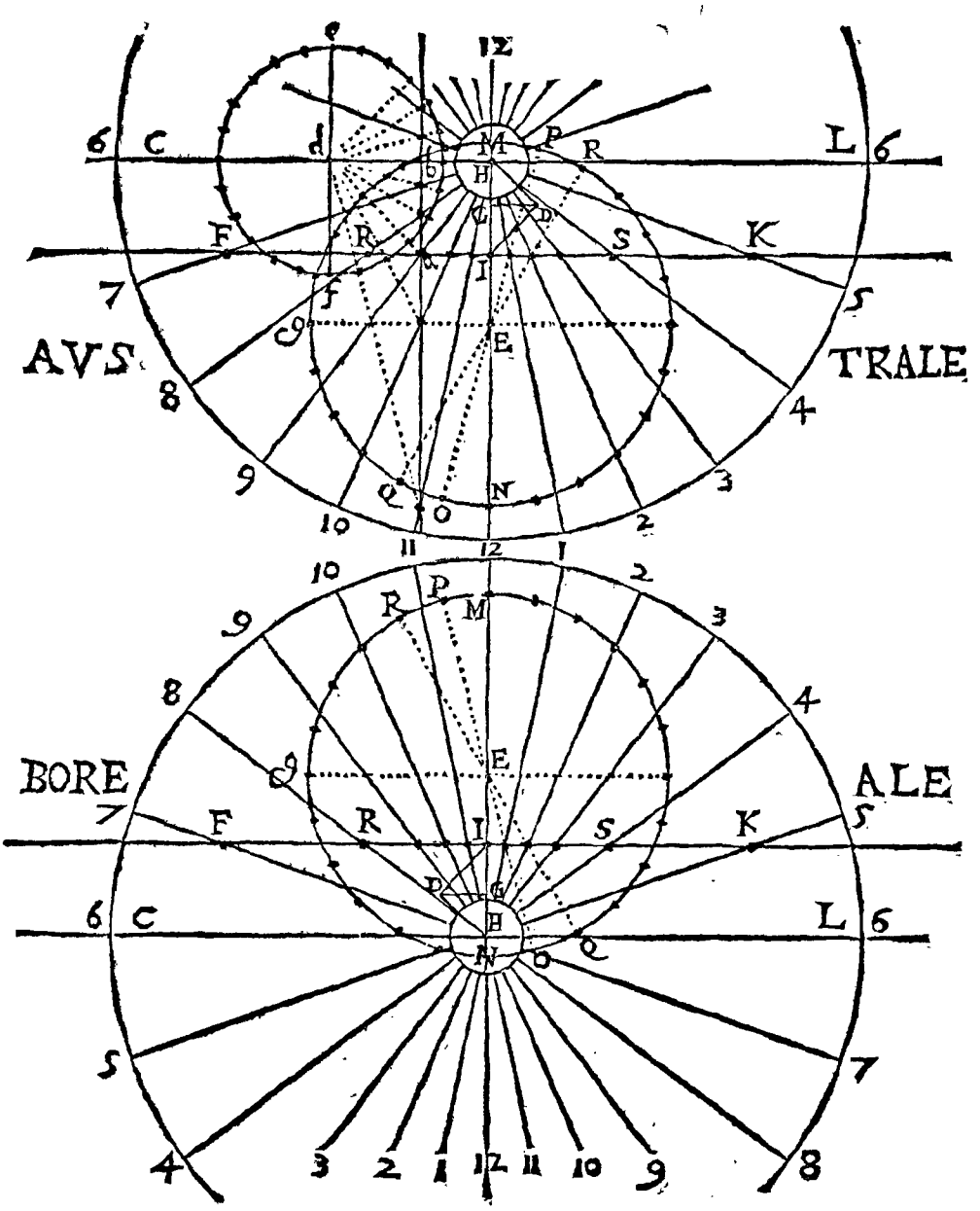
recta H I, in plano rectarum H D, I D, hoc eſt, in plano Meridiani. D G, gnomon erit ad horologii planum rectus, ac proinde & ad H I, lineam Meridianam, per definitionem 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis, cuius vertex D, idem eſt, quod centrum mundi, ex propoſ. 2. ſuperioris lib. Locus gnomonis punctum G, in linea meridiana diſtans à puncto H, in quo axis mundi plano horologii occurrit, & quod centrum horologii dicitur, interuallo G H, vel à puncto I, in quo planum Aequatoris lineam meridianam ſecat, interuallo G I. Quæ omnia perſpicua ſunt, ſi Meridianus proprium ſitum habere concipiatur, vt videlicet punctum E, in boream vergat, & F, in auſtrum. Figuram autem ita cõſtructam appellabimus, doctrinæ cauſa, portionem Analemmatis, quemadmodum & illam, quam ad initium propoſ. 1. huius lib. deſcripſimus, portionem Analemmatis vocauimus.

8. undec.

IAM verò beneficio trianguli D H I, conficiemus horologium Verticale Aſtronomicum hoc modo. In lineam rectam H E, ductam vtcunque in plano, in quo horologium deſcribendum eſt, transferatur recta H I, linea meridiana portionis Analemmatis, deorſum quidem à puncto H, ſi horologium ad meridiem ſpectans ſit deſcribendum, ſurſum autem, ſi ſeptentrionale delineandum ſit, vt ex portione Analemmatis patet. Nam planum horologii ad meridiem ſpectans, recedens nimirum à D, centro mundi ad partes poli Borealis E, ſecat Aequatorem F D, infra punctũ H, in puncto I; planum verò horologii reſpiciens Septentrionem, recedens videlicet à D, centro mundi ad partes auſtrales, ſecat eundem Aequatorem ſupra punctum H, in puncto I, &c. Deinde ex recta H E, abſcindatur I E, rectæ D I, portionis Analemmatis æqualis: Et per I, educatur ad H E, in plano horologii perpendicularis F K. Ex E, verò deſcribatur circulus cuiuſuis magnitudinis, quo diuiſo in partes 24. æquales, initio facto à linea meridiana H E, producta, ducantur per puncta diuiſionum, & centrum E, rectæ lineæ occultæ ſecantes rectam F K, in punctis, per quæ, & pun-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

& punctum H, emiſſæ lineæ rectæ dabunt lineas horarias à meridie, vel media nocte in plano, quod Verticali æquidiſtat, quarum ordinem paulo infra explicabimus in vtroque horologio. Pro hora verò ſexta ducenda eſt per H, linea C L, ad H E, perpendicularis, vel ipſi F K, æquidiſtans. Quæ quidem omnia ita demonſtrabuntur.

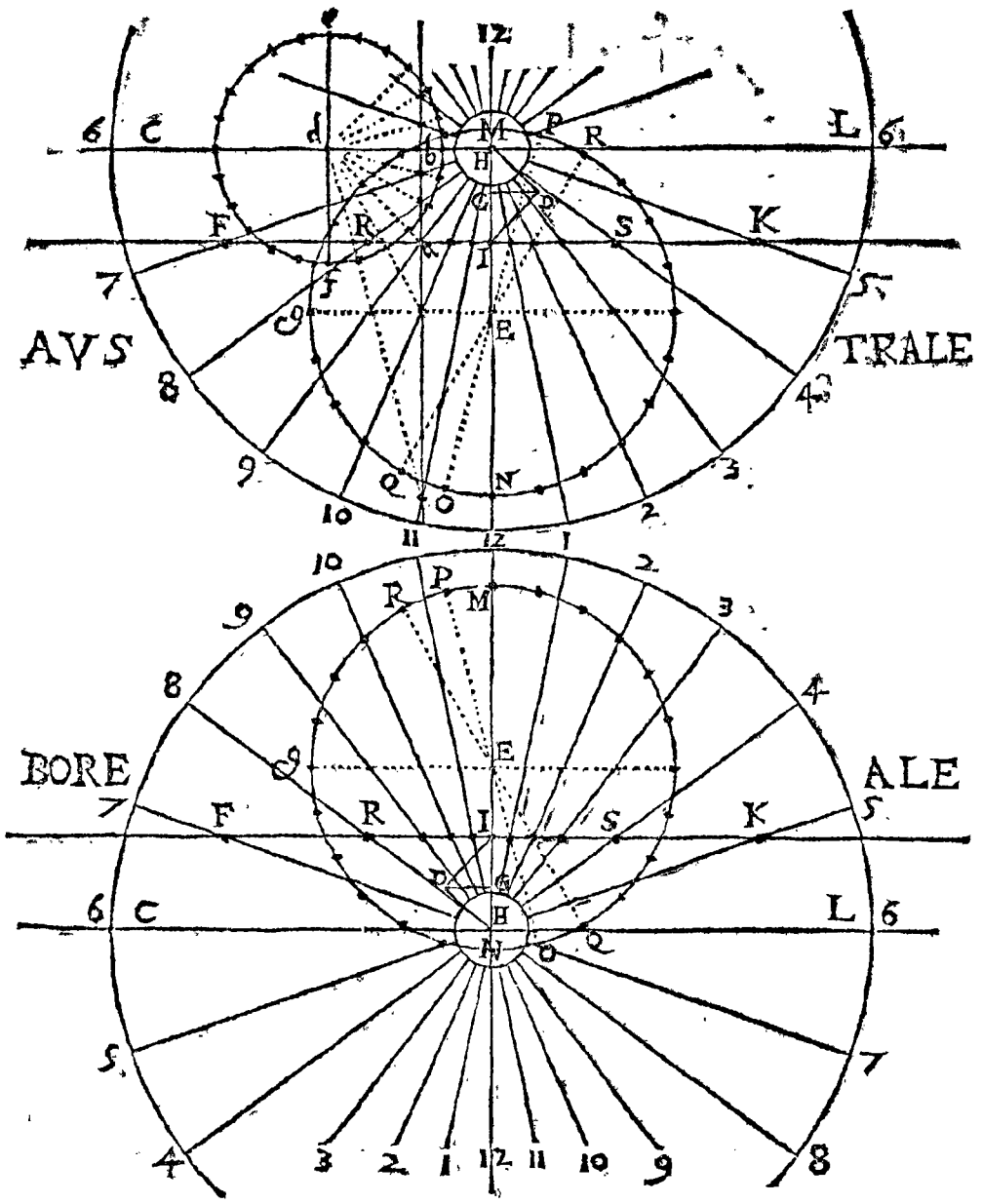


INTELLIGATVR portio Analemmatis horologio ſuperpoſita, ita vt punctum H, puncto H, & punctum I, puncto I, atque recta H I, rectæ H I, congruat, (congruet autem ei, propter æqualitatem rectarum H I, H I,) ipſaque portio Analemmatis concipiatur animo recta ad planum horologij, & meridiana linea H E, habeat proprium ſitum, ita vt ſit communis ſectio Meridiani & plani horologii, punctumq; H, in Auſtrali horologio verſus Zenith, & E, verſus Nadir; In Boreali vero punctum H, verſus Nadir, & E, verſus Zenith vergat; & denique recta B C, ad planum horologij ſit perpendicularis, ita vt ſit communis ſectio Meridiani & Horizontis, cum D, vertex ſtyli ſit centrum mundi, vt propoſ. 2. ſuperioris lib. oſtendimus. Vel ſi mauis, loco portionis Analemmatis intelligatur duntaxat triangulum D H I, ea ratione, vt diximus, ſuperpoſitũ eſſe horologio, ita vt D H, referat axem mundi, & D I, communem ſectionem Meridiani & Aequatoris, & tandem D G, ſtylus communem ſectionem Meridiani atque Horizontis per D, centrum mundi ducti. Quod quidem triangulum D H I, vna cum gnomone D G, deſcriptum eſt in vtroq; horologio. His ita poſitis, occurret axis H D, plano horologij in H, & Aequatoris diameter D I, in I; Horizontis autem diameter D G, in G. Quoniam igitur tam planum Aequatoris, quàm planum

Demonſtratio conſtructionis horologii Verticalis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

num horologij Verticali æquidistans rectum est ad Meridiani planum; erit & communis sectio
19. vndec. Aequatoris, ac plani horologii ad idem planum Meridiani, ideoq; & per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad lineam meridianam H I, in plano Meridiani existentem, perpendicularis in puncto I, in quo Aequator lineæ meridianæ in horologio occcurrit, vt dictum est. Recta igitur F K, quæ in horo-



logio per I, ad meridianam lineam H I, perpendicularis est ducta, communis sectio est Aequatoris, & plani horologii, nempe linea æquinoctialis: Circa quam si moueri intelligatur planum circuli ex centro E, descripti, donec cum mundi centro D, in triangulo D H I, (quod rectum esse diximus ad planum horologii, & in plano Meridiani existere, vnà cum tota portione Analemmatis, quamuis solum triangulum in horologio descriptum sit) coniungatur E, centrum circuli, propterea quòd, rectę D I, I E, æquales sunt, ex constructione, & in illo motu circuli ex E, descripti recta I E, semper maneat in plano Meridiani, in quo existit D I, erit ipse circulus circa D, centrum mundi, seu Aequatoris descriptus, & in plano eiusdem Aequatoris existens, cùm Aequatoris planum per rectas D I, I K, ducatur, quemadmodum & circulus dictus in tali positione per easdem est ductus; ita vt circulus hic, & Aequator in eodem existant plano, idemq; habeant centrum, nimirum D, centrum mundi. Intelligatur quoque I E, protracta in vtramque partem in eadem positione, quippe quę simul cum circuli plano moueatur tanquam communis sectio Meridiani, & Aequatoris, cum tam Meridianus, quàm Aequator in huiusmodi positione per rectam D I, vel I E, trāseat. Quocirca per ea, quæ propos. 1. huius lib. de horologio horizontali demonstrata sunt, erunt rectæ ex cen-

ex centro E, egredientes, communes sectiones Aequatoris, & circulorum horariorum à meridie, vel media nocte, nempe N M, communis sectio Aequatoris, et circuli horæ 12. O P, communis sectio Aequatoris, et circuli horæ primæ à meridie, vel media nocte; Q R, sectio communis Aequatoris, et circuli horæ secundæ à meridie, vel media nocte, etc. Quare vt ibidem demonstrauimus, erunt rectæ ex H, per puncta rectæ F K, ductæ, lineæ horarum à meridie, vel media nocte. Eadem enim demonstratio huc afferri potest, Sola linea horæ sextæ ducenda est per H, perpendicularis, ad H I, vel æquidistans ipsi F K, qualis est C L. Cum enim ex scholio propos. 22. superioris lib. in horologio Verticali parallelæ sint linea æquinoctialis, & linea horæ sextæ à meridie, vel media nocte, perspicuum est, rectam C L, esse lineam horæ sextæ, quandoquidem parallela est æquinoctiali lineæ F K, transitque per punctum H, vbi omnes horariæ lineæ à meridie, vel media nocte se intersecant.

IN australi porrò horologio meridiana linea H I, à centro versus lineam æquinoctialem indicat horam 12. meridiei, & reliqua portio sursum versus horam 12. mediæ noctis: Lineæ verò ad sinistram meridianæ lineæ ostendunt horas à media nocte, & earum portiones ad dexteram eiusdē lineæ meridianæ horas à meridie monstrant. Contrariū intelligatur in horologio boreali. Quæ omnia perspicua sunt, si circulorum horariorum positio rectè intelligatur, & ea attente considerentur, quæ in scholio propos. 1. huius lib. scripsimus obseruanda esse in lineis, quæ in horologio describuntur; nempe quem semicirculum cœlestem singulæ referant, & qua ratione quælibet hora à mer. producta vltra centrum horologii monstret eandem horam numero à med. noc. & contra.

Ordo horarum in vtroque horologio Verticali.

Horologium igitur Astronomicum Verticale constituimus, &c. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Alia descriptio horologii Verticalis Astronomici cōmodissima pro illis horis delineandis, quæ propin quæ sunt lineæ horæ 6. à mer. vel med. noc.

TRADIT Andreas Schonerus aliam viam, qua horariæ lineæ describi possint, similem illi, quam ex eodem in scholio propos. 1. huius lib. explicauimus pro horologio horizontali describendo. Est autem ferè hæc. In æquinoctiali linea F K, accipiatur recta I a, æqualis rectæ I E, vel I D, & per a, ducatur recta a b, ad lineam æquinoctialem perpendicularis, vel meridianæ lineæ parallela, secans lineam horæ sextæ, quæ videlicet ex H, ducitur perpendicularis ad H I, in b, puncto. Sumpta autem recta b d, æquali ipsi a b, ducatur per d, ad b d, perpendicularis e f, vel parallela meridianæ lineæ. Ex centro denique d, circulo describpto, coq; diuiso in partes 24. æquales, initio facto à recta b d, ducantur ex centro d, per puncta diuisionum rectæ lineæ occultæ. Hę namque rectam a b, secabunt in punctis, per quæ ex centro horologij H, lineæ horariæ sunt educendæ. Exemplum huius descriptionis posuimus in horologio Australi.

Segmēta lineæ æquinoctialis in horologio Verticali inter lineam meridianam, & binas horas vtrinque à meridiana linea æquali temporis spatio remotas, sunt æqualia.

IN horologio autem quolibet Verticali lineæ binæ quæcunque horariæ hinc inde à meridiana linea æquali temporis interuallo remotæ, auferūt ex linea æquinoctiali F K, lineas æquales, illas videlicet, quę inter ipsas, & lineam meridianā interijciuntur, ita vt in linea æquinoctiali spatia horaria ante meridiem æqualia sint horarijs spatijs post meridiem, singula singulis. Ex quo sequitur, arcus circuli cuiusuis ex H, descripti in horologio Verticali interceptos inter lineam meridianam, & binas quascunque lineas horarias æquali temporis spatio hinc inde à meridiana linea distantes, æquales esse. Item interualla inter E, centrū Aequatoris, & binas horas quascunque in æquinoctiali linea æquali temporis interuallo hinc inde à meridiana linea remotas, esse æqualia. Quæ omnia demonstrabūtur eo modo, quo in scholio propos. 1. huius libri vsi sumus ad eadem hæc demonstranda in horologio horizontali.

Satis est ad descriptionē Verticalis horologii Astronomici, si vnus tantum quadrans circuli ex E, descripti in 6. partes æquales distribuatur.

EX quo fit, vt satis sit ad descriptionē horologij Verticalis, si vnus tantum quadrans circuli ex E, descripti diuidatur in sex partes æquales, cuiusmodi est v. g. quadrans M g. Qua de re vide ea, quæ in hunc finem de horologio horizontali scripsimus in scholio propopos. 1. huius lib.

Quomodo vtrū que horologiū Verticale vnà cum axe mūdi collocandū sit, vt monstret horas à mer. vel med. noc.

HIC etiam si in triangulo D H I, ad planum horologij recto intelligatur axis H D, filum extentum, vel etiam ferrum aliquod tenue faciens in H, cum linea meridiana angulum æqualem angulo D H I, & cum recta C L, angulos rectos; vel certè ipsum triangulum D H I, in superiori horologio contentum constituatur ex materia aliqua solida, statuaturq; ad planum horologij rectum, indicabit vmbra axis D I, singulas horas à meridie, vel media nocte, si horologium in plano, quod Verticali circulo propriè dicto æquidistet, ita collocetur, vt recta H I, nempe linea meridiana, perpendicularis sit ad Horizontē, rectaque F K, eidem Horizonti æquidistet; & in eo quidem horologio, quod ad austrum vergit, linea æquinoctialis F K, sit infra punctum H, quod centrū est horologij, in eo vero, quod ad Boreā, supra. Ex quo fit, vt & vmbram verticis D, styli D G, recti ad planum horologij in puncto G, qui quidem vertex idem est, quod centrum mundi, ex propos. 2. superioris lib. indicet easdem horas, hoc est, in lineas horarias proijciatur: quemadmodum de horologio horizontali dictum est in scholio propos. 1. huius lib. Eadem enim hic est demonstratio.

Si stylus D G, in G, rectus sit ad horologij planum, monstrabit vmbra stilus vertucis D, horas à mer. vel med. noc.

QVOD si & dimidiatas horas, & earum quartas partes, vel octauas, vel quasuis alias, in horologio describere velimus, diuidendi erunt singuli arcus circuli ex E, descripti in duas partes, quatuor, vel octo vel alias quascunque, reliqua autem omnia peragenda, vt prius.

Qua ratione dimidiatæ horæ, & earū quartæ partes, vel quęcunque aliæ, in horologio describantur.

IAM vero, quando altitudo poli supra Horizontē tanta est, vt axis E D, in portione Analemmatis à Verticalis Circuli diametro A D, parum differat, & idcirco recta H I, si stylus D G, non sit valde exiguus,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

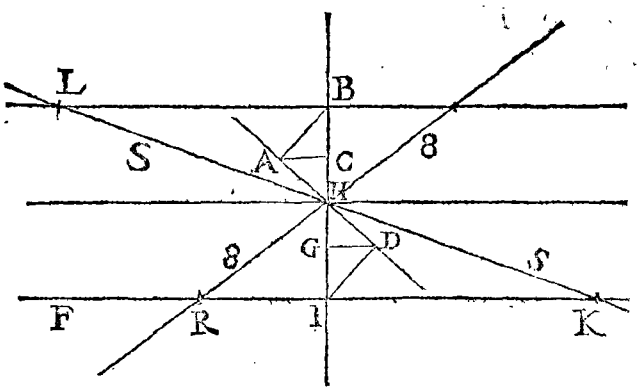
Quando altitudo poli supra Horizõtem tanta est, vt parum à vertice capitis polus recedat, quid agendum in horologii descriptione.

exiguus, in remotissimo puncto cum eo conueniat in H, acutissimumq; angulum efficiat; describemus nihilominus horologium, etiamsi centrum H, non habeamus, vt in scholio propos. 1. huius lib. horizontale horologium construximus, licet in eo centrum H, non haberemus, (quod quidem contingit, cum perexigua est altitudo poli supra Horizontem.) hoc excepto, quòd loco anguli altitudinis poli D E F, constituendus est in Verticali horologio angulus complementi altitudinis poli: Reliqua omnia absoluenda sunt, vt in dicto scholio.

Quando altitudo poli supra Horizõtem per exigua est, quid in descriptione horologii agendum.

RVRSVS quando altitudo poli tam exigua est, vt Aequatoris diameter F D, acutissimum angulum cum H I, & in remotissimo puncto I, constituat; ac proinde difficile sit punctum illud, in quo dictus angulus constituitur, dignoscere, vtemur eodem remedio, quod in dicto scholio propos. 1. huius libri tradidimus pro horologio horizontali, cum altitudo poli tanta ponebatur, vt polus parum à vertice capitis abesset; dummodo ad Verticale horologium construendum pro angulo altitudinis poli B A N, constituamus angulum complementi altitudinis poli.

Si horologium australe inuertatur, vt ex superiore parte fiat inferior, & quæ post hanc inuersionem dextra est, fiat sinistra, & contra, manentibus tamen iisdem prorsus horarum numeris. Sed tunc portio lineæ meridianæ à centro horologij H, inchoata, et versus lineam æquinoctialem procedens, quæ in horologio australi indicabat horam 12. meridiei, in hoc boreali horologio horam 12. mediæ noctis significabit; & quæ in illo horã 12. mediæ noctis, in hoc horam 12. meridiei monstrabit; atque adeo horæ, quæ ibi à meridie computabantur, hic à media nocte, & quæ ibi à media nocte, hic à meridie numerandæ erunt. Quod ex iis, quæ iam demonstrabimus, perspicuum fiet. Sit in Australi horologio linea meridiana H I, centrum horologij H, linea æquinoctialis F K; stylus G D, eiusq; locus punctum G; linea, v. g. horæ 5. à meridie H K; linea horæ octauæ à media nocte H R, et axis mundi H D. Quoniam igitur axis D H, plano horologij australis occurrit in H, & productus planum secat, faciens angulum A H B, in facie opposita & boreali cũ linea meridiana, quæ eadem est in vtraque facie plani, (cum sit communis sectio Meridiani circuli, & plani horologij.) æqualem angulo D H I, in facie australi cõprehenso sub eadem linea meridiana, & axe; fit, vt si accipiatur recta H C, in parte plani opposita, æqualis rectæ H G, in facie australi, & ex C, erigatur stylus ad planum horologij borealis, atque adeò & ad rectam H C, perpendicularis, secans axem in A; stylus C A, stylo G D, & axis H A, axi H D, sit æqualis. Quoniã enim in triangulo A H C, duo anguli H, C, duobus angulis H, G, trianguli D H G, æquales sunt; & latus H C, lateri H G, sumptum æquale; erit & latus C A, lateri G D, æquale, & latus A H, lateri DH. Quòd si ex A, ducatur ad axẽ H A, perpendicularis A B, occurrens lineæ meridianæ in B, erit A B, existens in plano Meridiani per rectas A H, H B, ducto, communis sectio Aequatoris ac Meridiani. Nam quoniam axis H A, per propos. 10. lib. 1. Theod. ad planum Aequatoris est perpendicularis, transitq; per centrum eius; erit quoque idem axis, per def. 3. lib. 11. Euclidis, ad communem sectionem Aequatoris, & Meridiani per idem centrum ductam perpendicularis. Quare posito A, centro Aequatoris, seu mundi, erit A B, in plano Meridiani existens, & ad axem H A, perpendicularis, communis sectio Aequatoris, ac Meridiani. Erit autẽ recta A B, ipsi D I, & H B, ipsi H I, æqualis; propterea quòd in triangulo A H B, duo anguli A, H, duobus angulis D, I, trianguli D H I, sunt æquales, & latus A H, lateri D H, ostensum æquale, &c. Igitur si per B, ducatur in horologio boreali linea æquinoctialis B L, ad lineam meridianam perpendicularis, distabit ea tantum à centro H, sursum versus, quantum æquinoctialis linea F K, ab eodem centro H, abest deorsum versus in horologio australi. Quamobrem si in linea meridiana H B, producta sumatur recta B M, rectæ B A, æqualis, & ex M, circulus describatur, & in partes 24. secetur, &c. describetur in facie plani opposita, & boreali horologium boreale, quemadmodum in facie australi descriptum est australe, cum sumpsimus rectam I E, æqualem rectæ I D, & ex E, circulum descripsimus, &c. vt supra demonstratum est. Eadem enim prorsus hic demonstratio erit.



15. primi.

26. primi.

2. undec.

26. primi.

HOC autem horologium boreale habetur quoque, si omnes lineæ australis horologij per centrum H, producantur. Cum enim omnes circuli horarij à meridie, vel media nocte incedant per axem D H A, ita vt secent planum horologij in H, erunt communes sectiones ipsorum, & plani horologij tam in facie australi, quàm in boreali, eædem rectæ lineę per H, trãseuntes; ita tamen, vt hę sectiones, hoc est, lineę horarię, in boreali horologio intelligantur in parte plani opposita, quandoquidem & axis mundi D H, productus

ductus cadit in oppositam partem; hoc est, ea lege & conditione, vt conuerso ad nos horologio australi, existente q; puncto F, ad sinistram, & K, ad dexteram, lineę horarię in facie oppositą, & boreali ducantur omnino respondentes horarijs lineis australis horologij per centrum H, eductis; adeo vt nobis faciem plani borealem aspicientibus punctum F, positum sit ad dexteram, & K, ad sinistram; contra scilicet, quàm in australi contingit; vel quod idem est, F, vergat in occasum, & K, in ortum, vt in australi.

ERIT autem horologium boreale arte proxime tradita delineatum omnino æquale, & simile australi ob æqualitatem axium H A, H D; gnomonum C A, G D; communium sectionum Æquatoris, & Meridiani AB, D I; & portionum meridianę lineę H B, H I, inter centrum horologii, & lineas æquinoctiales positarum. Hinc enim efficitur, triangulum H B L, in boreali horologio, cuius latera sunt linea meridiana H B, æquinoctialis B L, & linea horę quintę H L, æquale esse, & simile prorsus triangulo H I K, in horologio australi, cuius etiam latera sunt meridiana linea H I, æquinoctialis I K, & linea horę 5. H K; propterea quod duo anguli illius B H L, H B L, duobus angulis huius I H K, H I K, æquales sunt, (Nam anguli ad H, æquales sunt, cum sint ad verticem, & anguli ad B, I, recti.) & latus H B, latui H I, æquale, vt ostensum est, &c. Eadem ratio est de cęteris triangulis, quorum bases sunt lineę horarię inter centrum H, & lineas æquinoctiales positę, subtensęque angulis rectis ad B, I, comprehensis sub meridiana linea, & lineis æquinoctialibus. Totum ergo horologium boreale toti australi æquale erit, & simile, cum singulę partes singulis partibus æquales sint & similes. 26. primi. 15. primi.

VNDE si in parte oppositą plani horologii describantur lineę respondentes ad vnguem lineis in horologio australi, & deinde pars superior mutetur in inferiorem, ac proinde & illa, quę post descriptionem illam dextra est, fiat sinistra, et contra, descriptum erit horologium boreale in facie plani horologii borealis. Quia hac ratione punctum K, quod in australi horologio nobis est ad dexteram, & in boreali post illam descriptionem ad sinistram, fit nobis iterum ad dexteram, si superior pars in inferiorem mutetur, vt constat. Sed hac de re plura in propos. sequenti scribemus. Si lineamenta australis horologii describantur in facie plani oppositą, ita vt ad vnguem respondeant lineamentis horologii australis, & post hanc descriptionem pars superior mutetur in inferiorem, descriptum erit horogium boreale.

EX his omnibus (vt ad id, quod propositum est, veniamus) perspicuum esse arbitror, horologium australe indicare horas in facie plani Verticalis borealis, si omnia immutentur; vt dictum est, hoc est, si superior pars mutetur in inferiorem, & quæ post hanc mutationem nobis ad horologium conuersis dextra est, fiat sinistra, & contra. Nam australe horologium H R K, si inuertatur, vt punctum I, sursum versus, & H, deorsum versus ponatur, punctumq; R, quod in eo situ nobis ad horologium conuersis est ad dextram, in sinistram partem, & K, in dextram cadat, acquiret omnino eundem situm, quem habet boreale horologium L H B, in facie oppositą delineatum, vbi punctum L, nobis ad horologium conuersis positum est ad dextram, & B, ad sinistram, vt manifestum est. Similiter ex ijs, quæ in scholio propos. 1. huius libri tradidimus, manifestum est, portionem illam lineę meridianæ, quæ in horologio Australi indicabat horam 12. meridiei, in boreali monstrare horam 12. mediæ noctis; & horas, quæ ibi à meridie numerabantur, hic à media nocte, et quæ ibi à media nocte, hic à meridie computandas esse: quoniam videlicet, vt proxime demonstratum est, horæ Australis horologij vltra centrum horologij dant in facie boreali eadem numero horas; & vt ex dicto scholio constat, horę antemeridianæ vltra centrum horologij productæ faciunt pomeridianas, & pomeridianæ antemeridianas. Quod etiam facile intelligetur, si in facie boreali concipiantur per axem H A, ducti circuli horarij. Nam vmbra axis, vel styli, dummodo Sol faciem borealem illustret, proijcietur in meridianam lineam H B, Sole existente in semicirculo Meridiani sub terra, in lineas verò horarias versus punctum L, quod nobis in boreali horologio est ad dexteram, Sole existente in semicirculis horarijs post mediã noctem, hoc est, in semicirculis, qui opponuntur illis, in quibus Sol existit, cum vmbra axis, vel styli in Australi horologio proijcitur in horarias lineas versus K, &c. vt perspicuum est, si & horologium boreale L H B, & axis H A, & circuli horarij in propria positione concipiantur. Hæc omnia planiora fient, si horologium boreale L H B, in facie oppositą, vt dictum est, delineatum conferatur cum boreali horologio, quod ante descripsimus. Deprehendemus enim hoc illi omnino simile esse, & æquale.

EADEM hæc demonstratio in horologia tum à Verticali circulo, quàm ab Horizonte declinantia: Item in inclinata ad Horizontem, & in ea, quæ & à Verticali circulo declinant, & ad Horizontem sunt inclinata, de quibus libro insequenti dicemus; quadrat omni ex parte, si modo in illis rectam B I, nõ intelligamus esse meridianam, sed lineam styli, siue indicis, & pro Meridiano circulo per axem A D, & meridianam lineam B I, ducto sumamus circulum aliquem maximum, qui per axem A D, & lineam styli B I, ducitur, instar noui cuiusdam Meridiani in illorum horologiorum planis, vt suis locis monebimus. Quodcunque enim horologium eiusmodi in vna facie plani descriptum, vt v. g. in ea, quæ à meridie declinat, si planum ad Horizontem fuerit rectum, vel in superiori facie, si planum ad Horizontem fuerit inclinatum, erit quoque horologium in facie plani eiusdem oppositą describendum, vt in ea, quę à Septentrione declinat, vel in facie inferiori; si tamen omnes partes inuertantur, vt diximus, hoc est, superior prima mutetur in inferiorem, & quæ post hanc mutationem primam dextra est, euadat sinistra, & contrà. Quæ omnia suo loco perspicua erunt. Ea, quæ proxime dicta sunt de inuersione omnium partium horologii, intelligenda quoque sunt in horologijs declinantibus, & inclinatis.

HACTENVS construximus Verticale horologium in plana superficie quacunque, vt illud postea in murum, vel planum, quod ad Horizontem rectum est, & directò ad meridiem, Septentrionemve spectat, transferri possit, ita vt H E, meridiana linea ad Horizontem sit perpendicularis, æquinoctiali

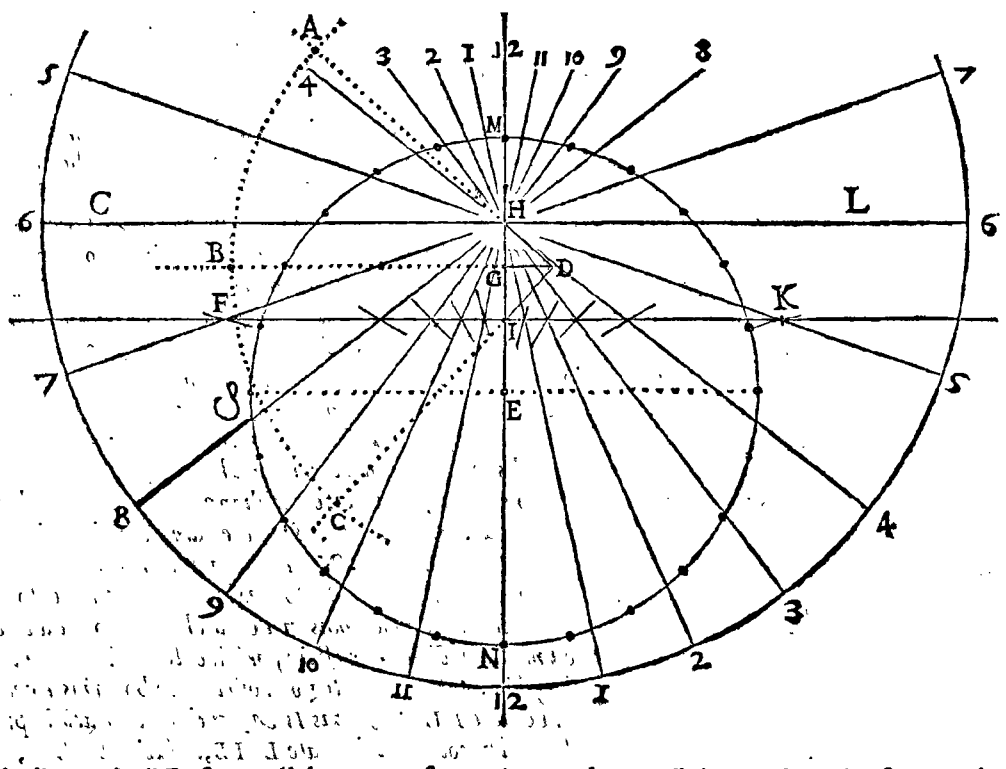
autem linea F K, eidem Horizonti æquidistet; hac tamen addita conditione, vt in Australi horologio æquinoctialis F K, existat infra centrum horologij H, in boreali verò supra idem, vt ante in hoc eodem scholio præcepimus. Quòd si in ipso muro, vel plano quopiam ad Horizontem recto, & directò ad meridiem, Septentrionemve spectante sit delineandum, efficiemus id hoc modo. Beneficio perpendiculi ducemus in plano dato rectam H E, perpendicularem ad Horizontem, quæ linea meridiana erit in horologio. Hanc ad angulos rectos secabimus in I, per rectam F K, quæ linea erit æquinoctialis. Deinde ex I, sursum versus in Australi horologio, deorsum autem versus in boreali, transferemus vsque ad H, rectam I H, ex portione Analemmatis, & rectam I E, accipiemus æqualem rectæ I E, ex eadem portione Analemmatis, siue sursum versus, siue deorsum. Postremò descripto circulo ex E, eoq; in 24. partes æquales secto, reliqua perficiemus, vt antea.

Qua ratione in plano stabili, quod Verticali proprie dicto æquidistet, horologium sit describendum.

POSSVMVS quoque eandem constructionem inchoare hac ratione. Ducta recta F K, Horizonti parallela in muro, planove proposito, (quod quidem facile fiet beneficio perpendiculi, & libellæ) pro linea æquinoctiali, secabimus eam ad angulos rectos in I, per rectam H E, quæ meridiana linea erit. Reliqua deinde, vt proximè scripsimus, absoluemus.

Descriptio horologij Verticalis ad datam styli longitudinem, cuius etiam locus datus sit, sine portione Analématis seorsum constructa.

SI autem idem horologiũ describendum sit in dato plano, sine portione Analemmatis seorsum constructa, ad quamcunque styli longitudinem, cuius etiam locus datus sit, vtendum erit hac arte. Sit longitudo styli data D G, eiusq; locus in plano horologij sit punctum G. Si igitur planum horologij fuerit quodcunque, vt horologium in eo descriptum in proprio deinde situ collocetur, vel in planum stabile, quod



Verticali proprie dicto sit parallelum, transferatur, vt paulo ante diximus, ducenda est per G, locum styli linea recta M N, vtcunque pro linea meridiana: Si autem planum horologij stabile proponatur, Verticaliq; proprie dicto parallelum, cuiusmodi est planum cuiusuis muri ad Horizontem recti, qui directo ad meridiem spectet, vel ad Septentrionem, ducenda est per G, locum styli, beneficio perpendiculi, recta M N, ad Horizontem perpendicularis pro linea meridiana; Vel certe beneficio perpendiculi ac libellæ per G, ducenda linea Horizonti parallela, tanquam communis sectio plani horologij, & Horizontis, quam si in G, secet recta M N, ad angulos rectos, erit rursus M N, ad Horizontem perpendicularis, & linea meridiana, communis nimirum sectio plani horologij ac Meridiani. Quoniam enim tam planum horologij, quàm planum Meridiani ad Horizontem rectum est, erit quoque eorum sectio communis ad eundem perpendicularis, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam, quæ per G, ducta est æquè distans Horizonti, tanquam communis sectio Horizontis ac plani horologii, cum hæc recta in Horizonte existat. Quare cum Meridianus transeat per G; (Est enim stylus D G, communis sectio Horizontis ac Meridiani) erit M N, quæ per G, ducta est perpendicularis ad illam rectam, communis sectio Meridiani & plani horologii. Ad hanc deinde lineam meridianam M N, excitanda est in G, perpendicularis B G D, sumendaq; G D, dato stylo æqualis. Facto autem D, centro, describendus est arcus circuli A B C, in quo à recta D B, versus A, hoc est, sursum versus, si horologium ad meridiem spectet, numeretur altitudo poli B A, & deorsum versus complementum altitudinis poli B C. Quòd si horologium spectet ad

19. vndec.

Septen-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Septentrionem, ſumendus erit arcus altitudinis poli B A, deorſum verſus, & arcus complementi B C, ſurſum verſus. Ductis vero rectis D A, D C, ſecabitur meridiana linea in punctis H, & I. Poſt hæc in I, excitabimus ad meridianam lineam perpendicularem F K, pro linea æquinoctiali. Poſtremo ſumpta recta I E, æquali ipſi I D, deſcribemus ex E, circulum cuiuſcunque magnitudinis, quo diuiſo in partes 24. æquales, initio facto à linea meridiana, reliqua abſoluemus, vt ante docuimus ad initium huius propoſ.

Demonſtratio huius deſcriptionis.

DEMONSTRATIO huius deſcriptionis hæc eſt. Si linea meridiana M N, proprium ſitum habeat in plano, quod rectum eſt ad Horizontem, & directo ad meridiem, vel boream ſpectat, ita vt M, ſurſum verſus, & N, deorſum verſus vergat, triangulumq; H D I, rectum ſtatuatur ad planum horologii, ita vt in plano Meridiani ſitum ſit; quoniam angulus H D G, per conſtructionem, æqualis eſt altitudini poli, erit reliquus D H G, complemento altitudinis poli æqualis. Rurſus quia per conſtructionem I D G, complemento altitudinis poli eſt æqualis, erit reliquus D I G, altitudini poli æqualis. Sumpto igitur D, vertice ſtyli pro centro mundi, erit D H, faciens cum linea meridiana in H, angulum complemento altitudinis poli æqualem axis mundi occurrens plano horologii in H, centro horologii. Recta autem D I, conſtituens cum eadem linea meridiana in I, angulum altitudinis poli, erit communis ſectio Meridiani atque Æquatoris, cum eiuſmodi ſectio in ſphæra cum meridiana linea in Verticali efficiat ſemper angulum altitudinis poli, cum axe vero angulum rectum, cuiuſmodi eſt angulus H D I, compoſitus ex angulo altitudinis poli, & angulo complementi eiuſdem altitudinis poli. Occurrit igitur Æquator plano horologii in I, ac proinde, vt ſupra oſtenſum eſt, erit recta F K, linea æquinoctialis. Recta autem D G, communis ſectio erit Meridiani atque Horizontis. Reliqua omnia demonſtrabuntur, vt prius.

Deſcriptio eiuſdem horologii beneficio Ellipſis.

IDEM horologium deſcribemus ſine punctis in æquinoctiali linea inuentis, beneficio Ellipſis, vt & horizontale deſcripſimus in ſcholio propoſ. 1. huius lib. hoc modo. Ex H, centro horologii deſcribantur duo circuli, vnus ad interuallum H I, alter vero ad interuallum I D: Vel ſi hę ſemidiametri nimis breues videantur, ſumatur punctum in axe remotius à puncto H, quàm D, (vt & in horizontali horologio factum eſt) à quo ad axem perpendicularis ducatur ſecans meridianam lineam in puncto, quod maioris circuli ſemidiametrum terminabit: pro minoris autem circuli ſemidiametro accipiatur ſegmentũ illius perpendicularis inter idem punctum, & axem interpoſitum. Diuiſo deinde vtroque circulo in 24. partes æquales, initio facto à linea meridiana, inueniemus beneficio punctorum diuiſionum in plano horologii puncta Ellipſis, per quæ ducendę ſunt lineę horariæ ex puncto H, vt in ſcholio propoſ. 1. huius lib. tradidimus. Eadem enim demonſtratio huc afferri poterit. Exemplum huius deſcriptionis non ponimus, quia luce clarius res ipſa intelligi poteſt ex figura, quam in dicto ſcholio propoſ. 1. huius lib. depinximus. Ea enim figura refert Verticale horologium ad latitudinem loci gr. 48. quæ nimirum cum ea latitudine, pro qua illud horologium horizontale conſtructum eſt, grad. 90. conficit; dummodo numeri horarum mutentur in earum complementa vſque ad 12. Eſt enim Verticalis proprie dictus cuiusuis Horizontis inſtar cuiuſdam Horizontis, ſupra quem polus attollitur tot gradibus, quot deſunt latitudini loci, ad quam horizontale horologium conſtructum eſt, ad explendum numerum grad. 90. vt perſpicuum eſt ex portione Analemmatis in principio huius propoſ. deſcripta, in qua angulus D H G, complementum anguli H D G, altitudinis poli ſupra Horizontem B C, conſtituit altitudinem poli ſupra Verticalem H I, tanquam ſupra Horizontem quempiam: Ita vt quodcunque horologium horizontale ad quamcunque latitudinem loci fabricatum, ſit Verticale in regione eius latitudinis, quæ illius complementum eſt; Et quodlibet horologium Verticale in priore latitudine ſit viciſſim horizontale in poſteriore; ſi numeri horarum mutentur in earum complementa vſque ad 12. vt diximus.

Horologiũ horizontale ad quamcunque latitudinem conſtructũ, eſt Verticale in regione, cuius latitudo complementum eſt illius latitudinis, & contra Verticale illius eſt horizontale huius.

PROBLEMA 14. PROPOSITIO 14.

PARALLELOS, ſiue arcus ſignorum Zodiaci in Verticali horologio prædicto deſcribere.

Deſcriptio arcuum ſignorũ Zodiaci in horologio Verticali, ex Analemmate.

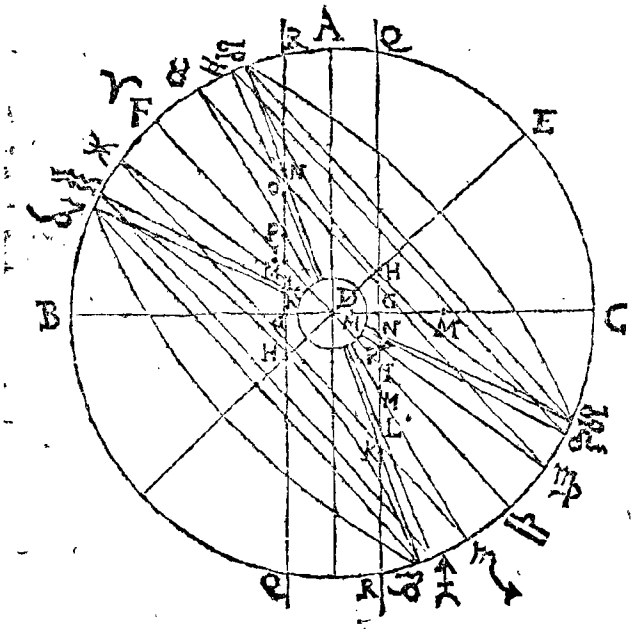
REPETATVR portio Analemmatis præcedentis propoſ. cõpleaturq; Meridianus A B C, in quo, iuxta Analemma propoſ. 1. ſuperioris lib. conſtructum, ducantur parallelorum diametri, vnà cum diametris oppoſita ſigna coniungentibus, facientibusq; in conis, quorum baſes ſunt paralleli, vertex autem communis centrum D, triangula per axem. Erit igitur ex demonſtratis in propoſ. 4. 5. 6. & 7. præcedentis libri K R, diameter conicæ ſectionis, quam Sol in principio ♋, exiſtens deſcribit: L R, diameter ſectionis, quam Sol in principio ♊, & ♌, percurrit: M R, diameter ſectionis deſcriptæ à radio Solis in primo puncto ♉, & ♍, exiſtentis. At verò N Q, O Q, P Q, erunt diametri ſectionum conicarum, quas radii Solis in oppoſitis parallelis exiſtentis deſcribunt.

HAE autem diametri conicarum ſectionum reperientur etiam in quocunque alio Analemmate, quod vel maius ſit, vel minus hoc propoſito, etiamſi horologium ſine portione Analemma-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quo pacto diametri conicorũ ſectionũ in quo uis Analemmate repetiantur.

tis conſtructum ſit, vt in antecedenti ſcholio docuimus; ſi tamen in alio illo Analemmate ex diametro Horizontis abſcindatur vtrinque à centro recta æqualis gnomoni D G, producta ipſa diametro Horizontis, ſi longitudo gnomonis id poſtulet, & ex vtraque parte per extremum punctum recta ducatur parallela diametro Verticalis, per quam planum horologii ducitur. Hęc enim recta in maiori, vel minori Analemmate à diametris ſignorum oppoſitorum diuidetur in partes æquales partibus rectæ Q R, in noſtro hoc Analemmate. Quod ita demonſtrari poteſt. Quoniam tam illa recta, quàm hæc Q R, æqualiter à centro ſui Analemmatis diſtat, & anguli, quos diametri oppoſitorum ſignorum faciunt cum diametro Aequatoris, in quolibet Analemmate eiuſdem magnitudinis ſunt, cum ſemper eiſdem declinationibus eorundem ſignorum inſiſtat ad centra; efficitur, vt & anguli, quos eædem diametri cum diametro Horizontis faciunt, (qui quidem vel componuntur ex illis, & ex angulo cõplementi altitudinis poli contento ſub diametro Æquatoris, & diametro Horizontis, vel relinquuntur poſt detractionem illorum ex eodem angulo complementi altitudinis poli) æquales inter ſe ſint, cum & anguli contenti ſub diametro Horizontis, & diametro Æquatoris æquales ſint. Quare cum anguli, quos rectæ per extremitatem gnomonis (nempe per punctum G, in noſtro Analemmate, & per punctum huic reſpondens in alio Analemmate) ductæ diametro Verticalis æquidiſtantes cum diametro Horizontis faciunt, recti ſint, & anguli, quos in vtroque Analemmate radius cuiusuis ſigni cum eadem diametro Horizontis conſtituit, æquales quoque, vt diximus; reperientur ſemper bina triangula in vtroque Analemmate, nempe vnum in vno, & alterum in altero, habentia binos angulos æquales, vtrumque vtrique. Cum igitur & latus habeant æquale, quod dictis angulis adiacet, nempe magnitudinem ſtyli; habebunt quoque reliqua latera æqualia, nimirum illa, quæ inter extremitatem ſtyli, & radium cuiuſque ſigni in vtroque Analemmate interijciuntur, &c. Quod etiam inde patere poteſt; quòd ſi Analemma illud maius aut minus ſuperponi intelligatur huic noſtro, ita vt centra, & diametri Horizontis, Verticalis, atque Æquatoris inter ſe congruant, recta per extremitatem ſtyli in illo ducta congruat rectæ Q R, in noſtro Analemmate, propter æqualitatem gnomonum, & angulorum rectorum, quos gnomones cum dictis rectis conſtituunt. Cum ergo & diametri Eclipticæ oppoſita ſigna connectentes inter ſe congruant, (quod eoſdem angulos in vtroque Analemmate cum diametro Æquatoris efficiant, propter eaſdem declinationes in vtroque, vt ex conſtructione Analemmatis conſtat) liquido conſtat, rectas inter extremitatem ſtyli G, & radios ſignorum in noſtro Analemmate æquales eſſe eiſdem rectis in alio Analemmate; propterea quòd illę his congruant.



27. tertij.

26. primi.

ITAQVE ſi in lineam meridianam horologii deſcripti, ſiue ex centro H, ſiue ex puncto I, vbi Æquatoris planum plano horologii occurrit, transferantur puncta G, K, L, M, I, P, O, N, eo ordine, quo in figura poſita ſunt, accepta beneficio circini ex puncto, vbi in Analemmate axis mundi, vel diameter Aequatoris rectam, quæ per extremitatem gnomonis ducta eſt diametro Verticalis æquidiſtans, interſecat; erit G, locus ſtyli D G; reliqua verò puncta erunt illa, in quæ vmbra ſtyli proiicitur, Sole exiſtente in Meridiano circulo, & initiis ſignorum, & per quæ duci debent conicæ ſectiones ſignorum, quæ ſunt vel circuli, vel parabolæ, vel hyperbolæ, vel Ellipſes, vt in præcedenti lib. demonſtratum eſt. Si igitur per I, ad meridianam lineam linea perpendicularis ducatur, erit hæc æquinoctialis linea: Si vero circa diametros K R, L R, M R, N Q, O Q, P Q, deſcribantur ex propoſ. 8. ſuperioris lib. conicæ ſectiones in aliqua materia dura, vt in charta craſſiore, vel etiam in tabella quadam exili & plana, vel certè in chartis conglutinatis, excindanturque vt fiant quædam quaſi regulæ curuæ, per quas eædem ſectiones in horologio deſcribantur, ita vt per puncta K, L, M, N, O, P, tranſeant, & axes earum lineæ meridianæ cõgruant, deſcripti erunt paralleli ſignorum Zodiaci. Satis eſt autem, ſi deſcribantur ſectiones conicæ ſignorum Borealiũ, vel Auſtralium, quando Verticalis omnes parallelos ſecat; quia hæ æquales ſunt ſectionibus ſignorum oppoſitorum. Vnde eiſdem regulis, quas hunc in finem excindi iuſſimus, facile in oppoſita parte horologii (Appello nunc partes horologii oppoſitas illas, quas linea æquinoctialis dirimit,

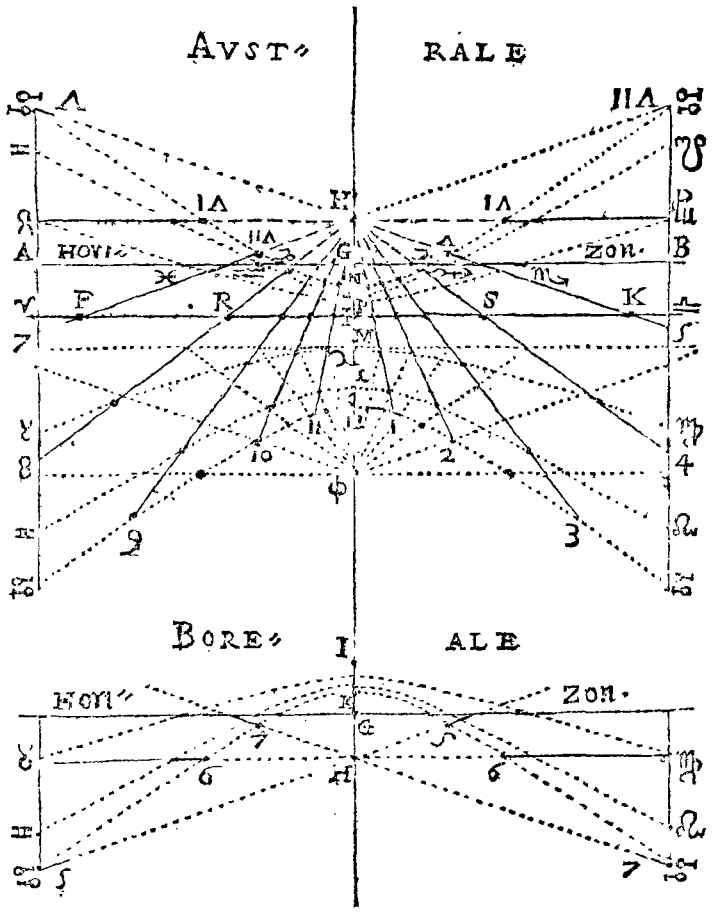
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

mit, quarum vna borealis est, & australis altera) describentur.

CÆTERVM in vtroque horologio ducenda est per G, locum gnomonis ad lineam meridianam perpendicularis AB, quæ quidem communis sectio erit Horizontis, & plani horologij, diceturque linea horizontalis. Cum enim & planum horologij Verticali propriè dicto æquidistans, & planũ Horizontis rectũ sit ad Meridiani planũ, erit quoque communis illorum sectio ad idem planum Meridiani, ac proinde, per defi. 3. lib. 11. Eucl. & ad meridianam lineam HI, in Meridiani plano existentem perpendicularis in puncto G, cũ in hoc puncto occurrat plano Meridiani: quod ita ostendi potest. Quoniam Horizon per gnomonem, qui in puncto G, perpendicularis est ad planum horologij, ductus horologio occurrit in G, transibit quoque communis sectio Horizontis, & horologij per idem punctum G. Quare recta AB, quæ in plano horologij per G, ad meridianam lineam HI, perpendicularis ducta est, communis sectio est Horizontis, ac plani horologij, estq; æquinoctiali lineæ parallela, vt in scholio prop. 22. superioris lib. tradidimus.

Horizontalis linea quid, & quomodo in horologio Verticali ducenda.

19. vndec.



QVONIAM vero Sole existente in Horizonte, cum videlicet oritur, vel occidit, vmbra styli proijcitur in communem sectionem Horizontis ac plani horologij, hoc est, in rectam AB, vt cõstat ex propos. 11. superioris lib. fit, vt toto reliquo tempore cuiusque diei, cum Sol supra Horizontem eleuatus est, eadem vmbra cadat in planum horologij infra lineam horizontalem. Quare in omni horologio resecanda est pars illa, quæ supra lineam horizontalem extat, tanquam superuacanea, ita vt in horologio Verticali, quod ad boream spectat, solum ea particula relinquatur, quæ inter horizontalem lineam, & arcum, seu parallelum ♋, comprehenditur.

In omni horologio portio illa, quæ supra lineam horizontalem descripta est, superuacanea est, ac proinde resecãda.

HÆC autem pars Verticalis horologij borealis inter lineam horizontalem, & arcum ♋, cõprehensa, æqualis omnino est illi parti, quam linea horizõtalis ex Australi horologio, tanquam superfluã, abscindit. Tantũ enim distat in horologio boreali parallelus ♋, ab H, centro horologii, quantum ab eodem in Australi parallelus ♑, abest, vt constat ex Analemmate huius propos. Quod ita probari potest. Quoniam in triangulo D G K, ad sinistram, duo anguli D, G, æquales sunt duobus angulis D, G, in triangulo D G N, ad dexteram; quòd anguli G, recti sint, & anguli D, ad Verticem constituti, æquales: Sunt autem & latera D G, D G, æqualia, propterea quòd vtrumque gnomoni est æquale; erunt & latera D K, D N, æqualia, & anguli reliqui K, N, æquales. Quamobrẽ, cum in triangulis D H K, D H N, & anguli K D H, N D H, ad verticem D, æquales sint, erunt quoque latera H K, H N, æqualia; ac proinde cum per K, transeat sectio conica ♋, in boreali horologio, & per N, sectio conica ♑, in australi, tantum distabit in horologio boreali arcus ♋, ab H, quantum distat ab eodem puncto H, arcus ♑, in horologio Australi. Igitur cum in conis ♋, & ♑, triangula per axem sint æqualia, Item & rectæ D K, D N, & anguli D K H, D N H, æquales, vt demonstratum est; erit sectio conica ♋, cuius diameter K Q, in horologio boreali, æqualis sectioni conicæ ♑, cuius diameter N Q, in horologio Australi: propterea quòd planum illius horologij ita secat triangulum per axem in cono vmbræ ♋, vt à plano huius horologij secatur triangulum per axem in cono vmbræ ♑, ob æqualitatem rectarum D K, D N, & angulorum D K H, D N H, vt ostẽsum est. Si igitur pars illa horologij Australis abscissa à linea horizontali superponatur horologio boreali, (ita vt pars illa, quæ nunc est superior, fiat inferior, & quæ inferior, euadat superior; & pars quæ dextra est, inuerso hoc modo, vt dictum est. horologio, quæ nimirum est versus A, fiat sinistra, & sinistra fiat dextra, quemadmodum supra demonstrauimus fieri debere, si vo

Portio horologij borealis infra lineam horizontalem æqualis est portioni horologij australis supra horizontalem lineam.

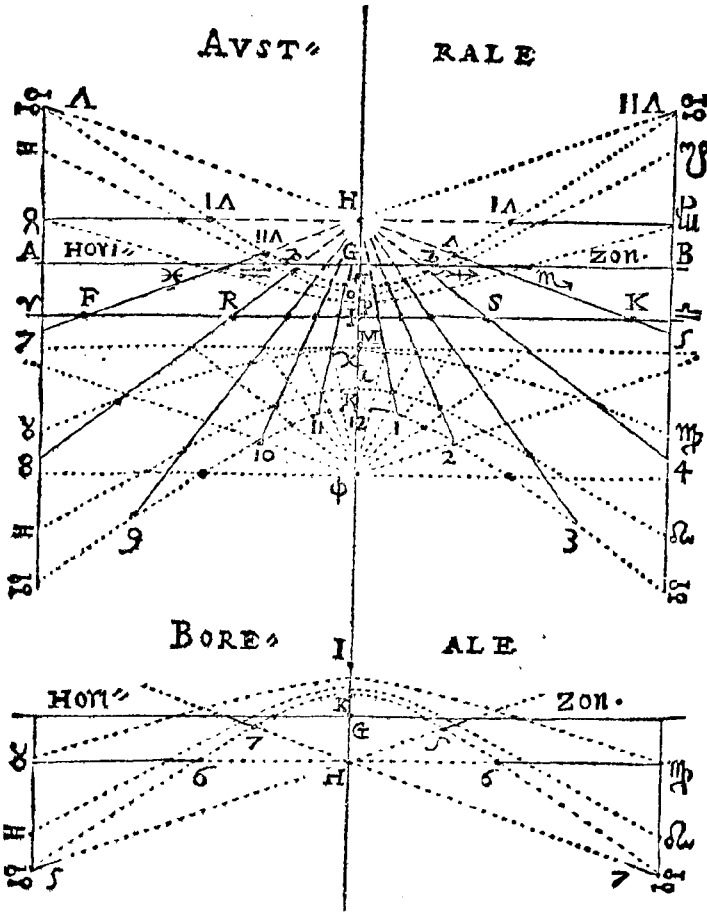
15. primi.
26. primi.
15. primi.
26. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Satis est, vt describatur horologium australe; quia portio superior abscissa à linea horizõtali dabit horologium boreale, si omnes eius partes inuertantur.

lumus, vt Australe horologium indicet etiam horas in facie plani borealis.) omnia lineamenta cũ numeris inter se respondebunt, ob æqualitatem rectarum H N, H K, & H G, H G, & sectionum conicarum, &c. Quocirca satis erit, si horologiũ Verticale, quod ad meridiem spectat, delineetur, vna cum signorũ parallelis. Nam linea horizõtalis A B, abscindet portionẽ ex parte superiore, quę horologiũ boreale referet, si modo talẽ sortiatur situ in facie plani borealis, vt horizontalis linea in superiori loco collocetur, & pars dextra, quæ tunc est versus A, fiat sinistra, & sinistra fiat dextra. Hæc autẽ inuersio ita facile fiet. Cõuerso ad nos horologio australi (quod inuerti debet) ita vt proprium suũ situm habeat, ac positionẽ, si in facie plani oppositа, nempe boreali, eadem lineamenta describãtur, ita vt nulla in re à lineamentis Australis horologij discrepent, sed eis respondeant ad vnguem; deinde horologium hoc modo in facie oppositа descriptum circumuoluatur circa stylũ, tanquam axem, in eadem facie oppositа, donec pars superior euadat inferior, & contra, lineaq; horizontalis Horizonti æquidistet, habebimus in oppositа facie horologium boreale in proprio situ, ac si Australe horologiũ inuersum fuisset, vt diximus; hoc est, ac si superior pars Australis horologii in inferiorem, & dextra in sinistram fuisset commutata: vt patet rem attente considerãti.

Quo pacto inuerti debeant partes illius portionis horologii australis, quam horizontalis linea abscindit, vt exhibeat horologiũ boreale.



QVOD autem portio illa horologii Australis, quam abscindit linea horizontalis ex parte superiore, exhibeat nobis horologium Boreale, si inuertatur, vt diximus, hinc etiam perspicuum fiet. Quoniam, vt in scholio præcedentis propos. demonstrauimus, horologium Australe conuersum, vt superiora fiant inferiora, & dextra euadant sinistra, & contra, mutatur in Boreale; estque recta A B, communis sectio Horizontis & horologii, vt hic ostẽsum est; fit vt pars illa, quam horizontalis linea abscindit versus lineam æquinoctialem, hoc est, versus partem superiorem in horologio Borea li, (quod factum est ex illa inuersione horologii Australis) sit superuacanea, cum in illam vmbra styli cadere non possit. Quare portio reliqua abscissa erit horologium Boreale; quod ad lineas horarum attinet. Quod verò spectat ad arcus, parallelosve signorũ, mutantur arcus signorum horologii Australis in horologio boreali in arcus signorum oppositorum, vt arcus ♑, in arcum ♋, &c. vt perspicuum est ex Analemmate huius propos. si rectè considerentur coni vmbrę, quibus planum horologij Australis occurrit, & coni vmbræ, quibus occurrit planum Borealis horologii. Sunt enim huiusmodi coni vmbræ in vtroque horologio signorum oppositorum. Vt quemadmodum conus vmbræ, Sole existente in principio ♑, abrumpitur in Australi horologio in puncto N, & prope locum styli G, ita in horologio Boreali conus vmbræ, Sole existente in principio ♋, abrumpitur in puncto K, prope locum etiã styli G, &c. Idem intelligendũ est de arcubus diurnis, de quibus in sequenti propos. agemus. Mutantur enim & hi in arcus diurnos oppositos in horologio boreali. Vt arcus diurnus horarũ 10. Australis horologii mutatur in horologio boreali in arcũ diurnũ horarum 14. &c. Sed huius rei aliã causam afferemus propos. 21. huius lib.

Arcus signorũ horologii australis mutantur in horologio boreali in arcus signorum oppositorum.

Arcus quoque diurni horologii australis mutantur in borea li horologio in arcus diurnos oppositos.

PORRO horizontalis linea pulchrè demonstrat, quanam hora Sol in quolibet parallelo existens oriatur, aut occidat. Nam vbi sectiones conicæ secant lineam horizontalem, ibi Sol oritur vel occidit existens in illis parallelis, quos dictæ sectiones referunt. Si igitur per illa puncta, vbi se mutuo secant linea horizontalis, & sectiones conicę, lineæ horariæ ducantur indicabunt hæ tempus ortus & occasus Solis, &c. Ita vides in horologio Australi, Solem existentẽ in principio ♑, oriri circa horam $7\frac{1}{2}$. à media nocte, & occidere circa horam $4\frac{1}{2}$. à meridie. In ♒, verò & ♐, eundem oriri paulo ante horam $7\frac{1}{2}$. à media nocte, & occidere paulo post horam $4\frac{1}{2}$. à meridie.

Horizontalis linea indicat, qua hora Sol oriatur, vel occidat.

In

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In ♈, denique & ♎, eundē oriri paulò ante ſeptimam horá à media nocte, & occidere paulo poſt horam 5. à meridie. Sic quoque vides in boreali horologio, Solem in principio ♋, exiſtentem oriri circam horam $4\frac{1}{2}$. à media nocte, & occidere circa horam $7\frac{1}{2}$. à meridie, &c. Idem officiū habet linea horizontalis in omnibus alijs horologijs, excepto horizontali, in quo linea horizontalis duci non poteſt, vt conſtat ex ſcholio propoſ. 11. ſuperioris lib.

HIC autem, & in omnibus alijs ſequentibus horologijs, in quibus horizontalis linea ducitur, animaduertendum eſt, lineam horizontalem diſtribuere etiam totum horologium in duas partes, quarum ea, quæ infra ipſam eſt, interdiu horas commonſtrat, quamdiu à Sole illuſtratur; illa verò, quæ ſupra horizontalem lineā eſt poſita, noctu, hoc eſt, mane ante aſcenſum Solis ſupra Horizontem, vel veſperi poſt deſcenſum Solis ſub Horizontem horas indicaret, ſi, ablato impedimento terræ, Sol eam poſſet illuminare. Quemadmodum enim, Sole ſupra Horizontem exiſtente, interdiu vmbra ſtyli proiicitur infra horizontalem lineam, in ipſam verò lineam horizontalem, cū in ipſo Horizonte fuerit conſtitutus ſiue mane, ſiue veſperi; ita eodem exiſtente ſub Horizonte, vmbra gnomonis ſupra lineam horizontalem caderet tam mane, quàm veſperi, ſi planum horologii tunc temporis à Sole illuminaretur. Itaque nō ineptè priorem partem horologii auſtralis, quæ nimirū infra horizontalē lineam exiſtit, horologiū diurnū appellabimus, omnesq́, arcus ſignorū, & dierū in eo contentos dicemus arcus diurnos; poſteriorem autem partem ſupra lineam horizontalē contentam, horologiū nocturnū, omnesq́; arcus, quos horizontalis linea abſcindit, nocturnos dicere licebit: ita vt arcus nocturni ſint cōplementa arcuum diurnorum vſque ad 24. & contra, hoc eſt, ſi v. g. arcus diurnus comprehendit horas 10. nocturnus complectatur 14. &c.

Horizontalis linea diſtribuit totum horologium in portionem diurnam, & nocturnam.

Portio horologii infra lineā horizontalem dicitur horologium diurnū, & arcus ſignorum, ac dierum appellantur arcus diurni. Portio vero eiuſdē ſupra lineā horizontalem dicitur horologiū nocturnum, & arcus ſignorū: ac dierū uocantur arcus nocturni.

EADEM ratione in horologio boreali, quod diximus eſſe illam portionem, quæ à linea horizontali abſcinditur, ſi tamen inuertatur, vt ſupra diximus, arcus, qui ſunt in eo, diurni; qui verò ſupra lineam horizontalem, quales ſunt omnes illi, qui in auſtrali horologio includuntur, nocturni dicendi erunt: ita vt linea æquinoctialis, quæ in horologio boreali ſupra lineam horizontalem exiſtit, ſit arcus nocturnus horarum 12. cum in auſtrali horologio eadem ſit arcus diurnus horarum 12. & ſic de cæteris. Quæ res mirificum vſum habebit in deſcriptione horarum ab ortu, vel occaſu, vt ſuo loco docebimus.

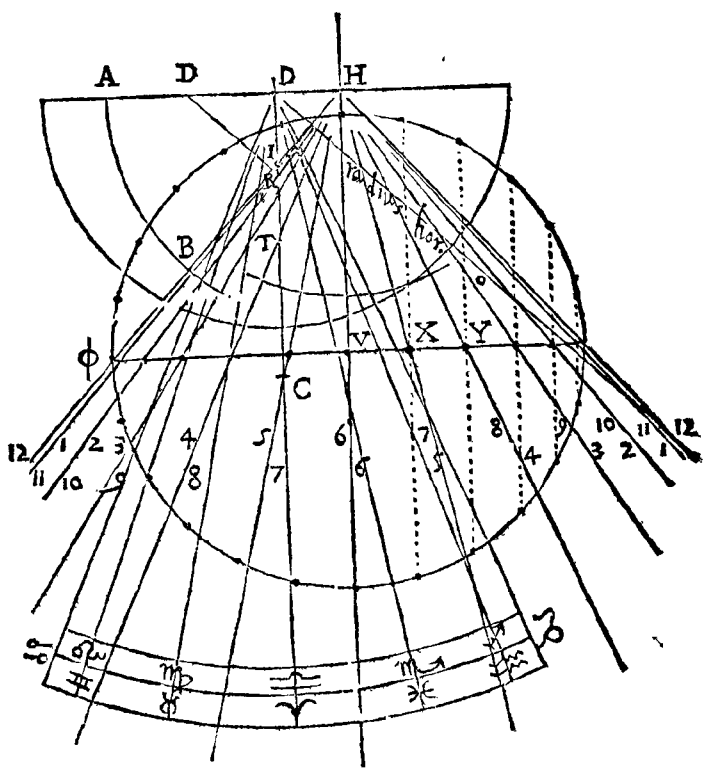
Arcus nocturni ſunt complemēta arcuum diurnorū vſque ad 24. & contra.

QVOD ſi maius, vel minus horologium deſcribendum fuerit, ſumendus erit longior, aut breuior ſtylus D M, in Analemmate huius propoſ. & per M, parallela ducenda ipſi A D. Ita enim inuenientur maiores, minoresve diametri conicarum ſectionū, circa quas eodem modo ſectiones ipſæ conicæ deſcribi poſſunt. Sed æquinoctialis linea in meridiana linea tāto interuallo debet diſtare à cētro H, quāta eſt portio parallelæ per M, ductæ inter puncta, vbi ab axe DE, & radio Æquatoris F D, ſecatur. Lineæ autem horariæ non mutantur, ſed eædē permanent, in eadē altitudine poli.

Qua ratione ex Analēmate huius propoſ. in horologio deſcribantur arcus ſignorum ad matoré, minoréve longitudinem gnomonis.

DESCRIBI quoque poſſunt arcus ſignorū hac ratione. Circa rectam D H, vtcunque ductam, quæ mundi axem referat, ex quolibet puncto D, vt centro ſemicirculus deſcribatur cuiuſcunque magnitudinis, ſitque D H, ex parte dextra ipſius D, æqualis aſſumpto axi D H, in portione Analēmatis præcedentis propoſ. vel in triangulo H D I, ex quo ad finem ſcholij eiuſdem propoſ. horologium ſine portione Analemmatis deſcripſimus; ductaq́; D C, pro radio Æquatoris perpendiculari ad axem D H, ſumatur D I, æquinoctiali lineæ D I, eiuſdē portionis Analemmatis; vel dicti trianguli H D I, æqualis, ducaturque recta H I, ad partes I, quantumlibet, vel certè (ne error committatur in ducenda recta H I, ob propinquitatem punctorum H, & I,) ex puncto H, deſcribatur arcus ad partes D, in quo ſumatur

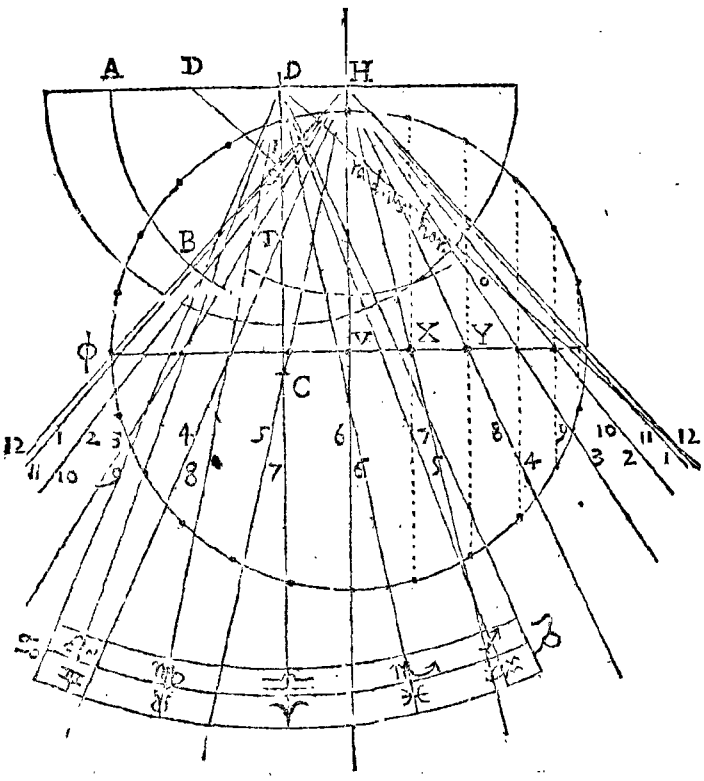
Alia deſcriptio arcuū ſignorū Zodiaci in horologio Verticali.



S 4 AB,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

A B, versus rectam D C, æqualis complemento altitudinis poli supra Horizontem, & per B, ducatur recta H B, secans æquinoctialem lineam D C, in I. Erit triangulum D H I, omnino æquale triangulo D H I, præfatæ portionis Analemmatis, vel triangulo horologij sine portione Analemmatis descripti, & H I, æqualis lineæ meridianæ H I, eiusdem portionis Analemmatis, vel dicti trianguli, vt ex vtraque constructione huius trianguli in hac figura constat. Ex priori enim constructione, sunt duo latera D H, D I, huius triãguli duobus lateribus D H, D I, illius æqualia, angulosq; continent æquales, vtpote rectos. Igitur tota triangula æqualia sunt. Ex constructione vero posteriori, sunt duo anguli H D I, D H I, vnius trianguli duobus angulis H D I, D H I, alterius trianguli æquales, (quòd in vtroque triangulo prior angulus rectus sit, & posterior complemento altitudinis poli æqualis) estque latus D H, vnius lateri D H, alterius æquale. Igitur & latera D I, H I, vnius æqualia sunt lateribus D I, H I, alterius, &c. Ex cẽtro deinde E, Aequatoris in horologio, ex quo videlicet circulus fuit descriptus, diuisusq; in partes 24. &c. transferantur omnia interualla inter centrum E, & lineas horarias in linea æquinoctiali F K, posita in lineam D C, huius figuræ, quam nunc construimus, à puncto D; Nempe interuallo E F, vel E K, in horologio præcedẽti propos. descripto (quę æqualia sunt, quemadmodum & quęcunque interualla inter E, & binas horas æquali temporis spatio à meridiana linea distantes, vt constat ex scholio præcedentis propos.) æqualis sit recta D C, & interuallo E R, vel E S, æqualis sit recta D T, &c. Per puncta autem C, T, & reliqua in linea D C, inuenta, ex H, emittantur rectæ, quibus ascribantur numeri horarum respondentes assumptis interuallis, ita vt recta H C, sit linea septimæ horæ post mediam noctem, & quintæ post meridiem; H T, horæ octauæ post mediam noctem, & quartæ post meridiem, &c.



4. primi.

26. primi.

HAS autem easdem lineas horarias ex H, emissas ducemus quoque, si interualla horarum in horologio inter centrum H, & æquinoctialem lineam transferamus in radium Æquatoris huius figuræ ex H. Inueniemus enim hac ratione in radio Æquatoris eadem puncta, quæ prius, per quæ horariæ lineæ ex H, emissæ sunt, vt propos. 2. huius libri de horologio horizontali demonstrauimus.

PRO hora autem sexta à mer. vel med. noc. ducatur ex H, ipsi D C, parallela H V. Et pro hora quinta post mediam noctem, & septimam post meridiem, ducatur H X, angulum V H X, æqualem faciens angulo V H C. Simili modo pro hora quarta post mediam noctem, & octaua post meridiem, ducatur H Y, faciens angulum V H Y, angulo V H T, æqualem, & sic de ceteris. Quod facile fiet, si ex H, arcus circuli describatur. Nam si circunferentiæ huius arcus interceptæ inter H V, & rectas ex H, ad sinistram ipsius H V, eductas, (quæ nimirum rectam D C, secant) transferantur ad dexteram eiusdem H V, in dictum arcum, &c. vt in horologio horizontali diximus.

POST hæc ex puncto D, ducantur radij signorum, vt in horologio horizontali dictum est; propos. 2. huius libri.

EX hac ergo figura non secus ac in horologio horizontali arcus signorum describemus; transferendo scilicet interualla horaria huius figuræ intercepta inter H, & radios signorum, in horas horologij ex centro H, &c. Qua de re vide ea, quæ propos. 2. huius lib. scripsimus.

IN descriptione arcuum signorum in boreali horologio mutantur radij signorum australium in radios borealium, & contra. Vt ex radio ♑, fit radius ♋, ex ♐, fit ♊, &c. Quod etiam de radijs arcuum diurnorum, de quibus in propos. sequenti dicemus, intelligendum est. Quoniam videlicet

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cet & arcus australes horologii australis mutantur in boreali horologio in arcus boreales, & contra, vt supra dictum est.

DEMONSTRATIO autem huius rei non differt ab ea, quam in horologio horizontali adduximus propos. 2. huius libri. Est enim & Verticalis circulus Horizon quidam, & angulus DHI, æqualis altitudini poli supra ipsum, vt constat. Quare eadem erit demonstratio in vtroque horologio.

CÆTERVM in horologio Australi arcus signorum australium continentur inter centrũ horologii, & lineam æquinoctialem, borealium vero vltra lineam æquinoctialem: In boreali autem horologio contrario modo se res habet; vt ex Analemmate huius propos. colligitur. Idem etiam hinc apparere potest, quòd Sol in australibus signis existens breuiores vmbras facit in horogio australi circa meridiem, quàm cum in borealibus signis moratur: quia in his maiores meridianas altitudines habet, quàm in illis. Vnde cum breuiores vmbræ meridianæ fiant inter centrum horologii australis, & lineam æquinoctialem, longiores autem vltra eandem lineam æquinoctialem; perspicuum est, signa australia esse inter centrum & æquinoctialem lineam, borealia vero vltra lineam æquinoctialem, &c.

Qui arcus ad signa australia, & qui ad boreal ia pertineant.

QVORVM autem signorum arcus sint hyperbolæ, vel parabolæ, aut Ellipses, percipiemus ex iis, quæ propos. 2. huius lib. scripsimus.

HIC etiam commodius, & accuratius describemus hyperbolas signorum borealium infra lineam æquinoctialem, beneficio hyperbolarum signorum australium supra lineam æquinoctialem descriptarum; si per doctrinam, quam propos. 2. huius libri tradidimus, prius inueniantur diametri transuersæ sectionum oppositarum, earumq; centra, &c.

Quomodo ex uno arcu oppositus arcus describatur, &c.

POSSVMVS quoque vti duobus illis modis, quos ad finem eiusdem propos. 2. huius libri scripsimus. Qua de re consule ea, quæ ibi tradidimus. Parallelos igitur, siue arcus signorum Zodiaci in Verticali horologio prædicto describimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

HOC modo easdem lineas horarias præcedentis figuræ ex H, egredientes describit Andreas Schonerus. Ducta recta HIB, quæ constituat angulum AHB, æqualem complemẽto altitudinis poli supra Horizontem, vel ipsi altitudini poli supra Verticalem circulũ, vt & nos fecimus, sumit in ea punctũ quodcunque φ, per quod ipsi DH, parallelam agit φυ, quæ rectã ductam ex H, ipsi DC, parallelã secet in V, puncto, è quo, vt centro, interuallo q, Vφ, circulum describit. Hoc diuiso in partes 24. æquales, eadẽ facit, quæ in scholio propos. 2. huius libri de horizontali horologio docuimus.

Praxis pulcherrima pro lineis horariis in figura radiorũ Zodiaci ducendis, sine interuallis horariis horologii.

EX figura autem radiorum constructa, vt docet Andreas Schonerus, describi poterit horologiũ Verticale ad datam styli magnitudinem, vt de horizontali diximus in scholio propos. 2. huius lib. dummodo angulus ϱDH, æqualis fiat altitudini poli, non autem eius complemento, vt in horizontali horologio.

Descriptio horologii Verticalis ex figura radiorũ Andreæ Schoneri.

STYLVS iuxta posteriorem modum describendi parallelos signorum, qui per figuram radiorum Zodiaci absoluitur, habetur, si ex D, ad HI, perpendicularis ducatur Dϱ, vel certe recta Dϱ, faciens angulum ϱDI, æqualem angulo complemento altitudinis poli supra Horizontem. Longitudo enim styli est ipsa recta Dϱ: Locus vero eius est punctum ϱ, distans ab H, centro horologij interuallo Hϱ, in linea meridiana, vel ab æquinoctiali linea FK, spatio Iϱ, in eadem linea meridiana, versus centrum H.

Qua ratione ex figura radiorũ longitudo styli, eiusq; locus in horologio inueniatur.

DESCRIPTIS autem lineis horarijs in proxime antecedenti figura ex puncto H, si secundum posteriorem hunc modum ex dicta figura radiorum zodiaci desumptum, maius, aut minus horologium cõstruendum sit, describenda erit figura radiorum Zodiaci magis, vel minus distans à puncto H, &c. vt de horologio Horizontali dictum est in scholio propos. 2. huius lib.

Quomodo per figuram radiorum Zodiaci maius aut minus horologiũ describendum sit.

QVOD si magnitudo styli data sit, inueniemus hac ratione distantiam figuræ radiorum Zodiaci à puncto H, in axe HD. In portione Analemmatis propos. præcedentis abscindatur ex BDC, protracta recta DM, æqualis gnomoni dato, & per M, ipsi AD, diametro Verticalis parallela agatur NO, secans axem DE, in N, & Æquatoris diametrum FD, in O. Punctum enim D, figurę radiorum huius propos. in quo conueniunt omnes radij zodiaci, distare debet ab H, interuallo DN, vt de horologio horizõtali diximus in scholio propos. 2. huius lib.

Quomodo ex data styli longitudine inueniatur distantia radiorum Zodiaci à puncto H, in figura radiorum.

HIC etiam in horologio illo, quod in scholio præcedentis propos. docuimus conficere, etiam si centrũ eius non habeatur, describemus arcus signorum, vt in scholio propos. 2. huius libri tradidimus.

Qua ratione arcus signorũ in horologio Verticali, vbi centrum non habetur, describantur.

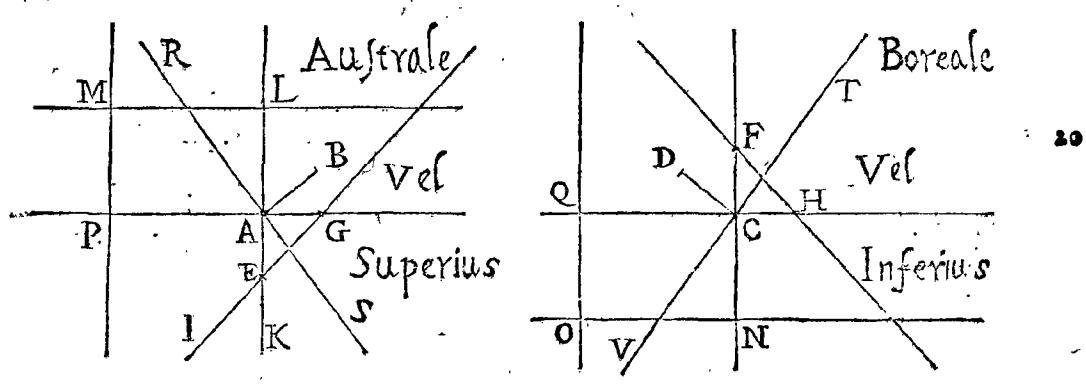
QVAMVIS autem rectè demonstratum sit hac propos. portionem superiorẽ horologij australis, quam horizontalis linea abscindit, exhibere nobis horologium boreale, si omnes eius partes ita permutentur, vt superior vertatur in inferiorem, hoc est, horizontalis linea occupet superiorem locum, & pars, quæ in eo situ nobis ad horologiũ conuersis dextra est, fiat sinistra, & contra: operæ tamen pretium me facturum existimaui, idem vniuerse hoc loco ostendere, nimirum non solum in Verticali horologia australi, sed in alijs etiam omnibus (vt in meridiano, polari, in eo quod à Verticali declinat, & in eo quod ab Horizonte, in inclinato ad Horizontem, & in eo quod à Verticali declinat, simulq; ad Horizontem inclinatũ est) lineam horizontalem ad partes superiores portionem auferre, quæ in facie plani horologii oppositæ; si ita

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horizontalis linea in omni horologio aufert portionem superiorem, quæ exhibet horologiũ in facie horologli opposita collocandũ, si prius superior pars fiat inferior, & quæ post hanc inuersionẽ nobis ad horologium cõuersis dextra est, fiat sinistra, & contra.

si ita collocetur, vt omnes eius partes inuertantur, vt diximus, eaſdem omnino res nobis indicet per vmbram ſtyli, quas in altera facie, in qua horologium deſcriptum fuit à principio, nobis monſtrat altera horologij portio infra horizontalem lineam comprehenſa; adeo vt ſegmenta linearum ſupra lineam horizontalem exiſtentia ſint eorundem maximorum circulorum ſectiones communes cum plano horologii in facie oppoſita collocandi, ſi illa partium inuerſio fiat, de qua loquuti ſumus, quorum communes ſectiones cum plano horologii, quod ab initio in altera facie deſcriptum eſt, ſunt ſegmenta earundem linearum infra horizontalem lineam poſita, ſiue illi circuli ſint horarii à meridie, vel media nocte, ſiue Verticales, ſiue Meridiani, ſiue domorum cœleſtium, ſiue Zodiacum repreſentãtes, quatenus varias obtinet poſitiones, dum ſigna cœleſtia oriuntur, ſiue horarum ab ortu, vel occaſu, ſiue denique inæqualium horarum indices. Hoc autem ita demonſtrabimus. 10

SINT duo horologia, vnum auſtrale, & boreale alterum, ſi plana ipſorum ad Horizontem recta ſunt; vel vnum ſuperius, & alterum inferius, ſi plana eorum ad Horizontem non ſunt recta; in quibus ſtyli A E, C D, æquales, & ad plana horologiorum recti. Intelligantur autem ambo horologia in propria poſitione, ita vt Auſtrale ad auſtrum, & boreale ad Boream vergat, vel ſuperius ſpectet ad Zenith, & in- 20



ferius ad Nadir; ipſaq́, inter ſe ſint parallela, ac vertices ſtylorum B, D, coniungantur in centro mundi, ipſismet ſtylis lineam vnam rectam conſtituentibus, nempe axem illius circuli maximi, cui vtrumque horologium æquidiſtat, ita vt horologia ſe mutuo aſpiciant. Præterea intelligatur circulus maximus duci per polos plani vtriuſque horologii, & per polos Horizontis. Erit hic circulus ad planum vtriuſque horologii, & ad Horizontem, per propoſ. 15. lib. 1. Theod. rectus, tranſibitq́, per ſtylos A B, C D, hoc eſt, per axem plani vtriuſque horologii, cum per eiuſdem polos ducatur, vt diximus. Faciat autem dictus circulus maximus cum horologiorum planis communes ſectiones rectas A E, C F, quæ parallelæ inter ſe erunt. Huiuſmodi circulus in horologio Verticali, polari, æquinoctiali, & ad Horizontem inclinato erit Meridianus ipſe; propterea quòd cùm in Meridiano exiſtant & poli plani vtriuſque horologii Verticalis, polaris, æquinoctialis, atque ad Horizontem inclinati, & poli Horizontis, (vt conſtat, ſi attentius poſitio maximorum circulorum, cui eiuſmodi horologia æquidiſtant, perpendatur) Meridianus per dictos polos neceſſariò tranſeat, atque adeo ad plana illorum horologiorum, & ad Horizontem rectus ſit, per propoſ. 15. lib. 1. Theod. Ex quo efficitur, rectas A E, C F, eſſe in nominatis horologiis lineas meridianas. In aliis autem horologiis maximus ille circulus non poteſt eſſe Meridianus; quia Meridianus ad eorum plana rectus non eſt, cum per eorum polos minimè tranſeat, vt patet: Sed in Meridiano quidem horologio, & declinante ab Horizonte, is circulus erit proprie dictus Verticalis, cum tranſeat & per polos Meridiani horologii, declinantisq́, ab Horizonte, & per polos Horizontis: In declinantibus autem à Vertical. 16. vndec.

icali erit idem circulus vnus ex Verticalibus tantum à Meridiano declinans, quantum planum horologij declinantis abeſt à Verticali circulo; atque adeo in horologijs inclinatis metietur inclinationem plani horologij ad Horizontem, cùm per polos horologii, & per polos Horizontis ducatur.

RURSVS concipiatur duci alius circulus maximus per polos plani vtriuſque horologii, & per polos prioris circuli maximi per rectas A E, C F, ducti. Erit hic circulus ad planum quoque vtriuſque horologii, & ad priorem illum circulum maximum, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, rectus, tranſibitq́, per ſtylos A B, C D, nempe per axem plani vtriuſque horologii, cum per eiuſdem polos ducatur, vt dictum eſt. Faciat autem dictus circulus maximus cum planis horologiorum communes ſectiones rectas A G, 16. vndec. *C H, quæ etiam inter ſe parallelæ erunt. Eædem quoque ad rectas A E, C F, erunt perpendiculares. Cũ enim & planum horologii, cuius ſtylus A B, & planum circuli huius poſterioris per rectam A G, ducti rectum ſit ad planum prioris illius circuli per rectam A E, ducti, ex conſtructione; erit & communis* 19. vndec. *illorum ſectio A G, ad planum eiuſdem circuli per A E, ducti, atque adeò per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam quoque A E, in dicto circulo exiſtentem perpendicularis: Eademq́ ratione erit C H, ad C F, perpendicularis. Poſterior autem hic circulus in Verticali horologio, Meridiano, & declinante à Verticali eſt ipſemet Horizon. Cum enim horum horologiorum plana ad Horizontem recta ſint, erit viciſſim*

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

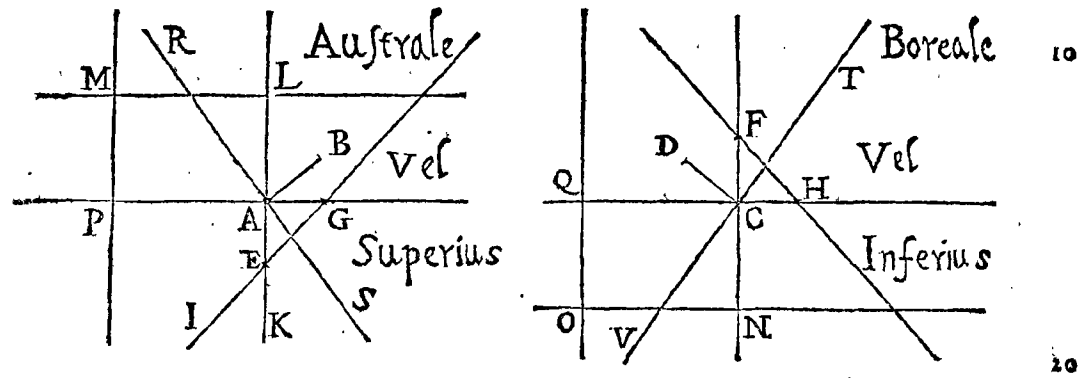
ſim & Horizon ad eadem rectus, ac proinde & per polos eorundem horologiorum tranſibit, ex propoſ. 13. lib. 1. Theodoſii, & ob id etiam per ſtylos eorundem, nempe per axem illorum. Eundem autem Horizontem ad circulum quoque maximum per A E, ductum eſſe rectum, perſpicuum eſt; propterea quòd in illis horologiis dictus circulus vnus eſt ex Verticalibus, qui omnes recti ſunt ad Horizontem, & viciſſim Horizon ad eoſdem rectus. Hinc fit, rectas A G, C H, eſſe lineas horizontales in dictis horologiis. In reliquis autem horologijs ille circulus nullo modo eſſe poteſt Horizon; quia Horizon ad eorum plana rectus non eſt, cum huiuſmodi plana ad Horizontem ponantur eſſe inclinata: quare neque rectæ A G, C H, horizontales erunt lineæ. Sed in polari quidē horologio circulus ille erit Æquator, & lineæ A G, C H, æquinoctiales erunt: In æquinoctiali vero horologio idem circulus erit horæ 6. à meridie vel media nocte, & lineæ A G, C H, horam 6. à meridie, vel media nocte monſtrabunt, vt patet poſitionem horum circulorum diligenter contemplanti, & ex ſequentibus planum fiet, ac manifeſtum. In cæteris denique horologiis dictus circulus erit alius, atque alius; ſemper tamen rectæ A G, C H, parallelæ erunt horizontali lineæ vtriuſque horologii. Cum enim circulus hic maximus, de quo poſteriori loco diximus, rectus ſit ad priorem circulum maximum per rectas A E, C F, & ſtylos A B, C D, ductum, hic autem ad Horizontem rectus ſit poſitus, atque adeo & Horizon viciſſim ad eundem rectus ſit, tranſibit tam Horizon, quàm maximus ille circulus per rectas A G, C H, ductus, per polos huius circuli maximi per rectas A E, C F, ducti, ex propoſ. 13. lib. 1. Theodoſii; ac proinde axis eiuſdem huius circuli per rectas A E, C F, ducti erit communis ſectio Horizontis, & alterius illius circuli maximi, qui per rectas A G, C H, ducitur. Sed & circulus maximus, cui horologium æquidiſtat, per eoſdem polos circuli maximi per rectas A E, C F, ducti tranſit. (Quia enim circulus maximus per rectas A E, C F, & ſtylos A B, CD, ductus rectus eſt, per conſtructionem, ad planum horologij, hoc eſt, ad circulum, quem in ſphæra facit horologij planum, tranſibit idem per polos huius circuli in ſphæra procreati, per propoſ. 13. lib. 1. Theodoſii. Igitur & per polos circuli maximi, cui horologium æquidiſtat, quòd circuli paralleli eoſdem habeant polos, ex propoſ. 1. lib. 2. Theodoſii. Quare viciſſim circulus hic maximus, cui horologium æquidiſtat, per polos illius, qui per rectas A E, C F, ducitur, tranſibit, ex ſcholio propoſ. 15 lib. 1. Theodoſii.) Habent ergo Horizon, circulus maximus per rectas A G, C H, & ſtylos A B, C D, ductus, & circulus maximus, cui horologium æquidiſtat, eandem communem ſectionem, nempe axem circuli maximi per rectas A E, C G, & ſtylos A B, CD, ducti. Quamobrem cum planum horologii huic poſtremo circulo æquidiſtet, erunt per propoſ. 18. ſuperioris lib. communes ſectiones aliorum, (nempe Horizontis, & eius, qui per rectas A G, C H, & per ſtylos A B, C D, ducitur, & plani horologii illos ſecantis) parallelę; Ac proinde cum ſectio, quam facit Horizon, ſit linea horizōtalis in horologio, ſectio autem alterius circuli maximi ſit recta A G, in vno horologio, & recta C H, in altero, parallelæ erunt rectæ A G, C H, horizontali lineæ vtriuſque horologij.

IAM verò circulus aliquis maximus, ſiue horarius is ſit, ſiue alius quiſpiam, in horologio Auſtrali, vel ſuperiori per centrum mundi, id eſt, per E, vel D, (duo enim hæc puncta vnum punctum conficiunt) verticem ſtyli tranſiens faciat ſectionem E G, quę ſecet rectam A E, infra ſtylum in E, & rectam A G, ad dextram in G. Secabit idem hic circulus in horologio boreali, vel inferiori, cum per ſtyli verticem tranſeat, rectas C F, C H, in partibus oppoſitis, vt perſpicuum eſt, ſi planum horologij vtriuſque, & planum circuli ſectionem E G, facientis in proprijs poſitionibus conſiderentur; ſecabit, inquam, rectam C F, ſupra ſtylum, & rectam C H, ad partem dextram. Superior enim pars borealis horologij, vel inferioris, parti inferiori Auſtralis, vel ſuperioris horologij opponitur, atque inferior ſuperiori, & dextra dextræ, ſiniſtraq; ſiniſtrę. Appellamus autem partem dextram, ſiniſtramve, quæ nobis ad horologium conuerſis ad dexteram eſt, vel ad ſiniſtram. Vnde cum duo illa horologia ſe mutuo reſpiciant, reſpondebit dextra pars vnius parti ſiniſtræ alterius, & contra; dextra autem dextræ, & ſiniſtra ſiniſtræ opponetur, cum inter has partes medio loco ponatur ſtylus. Sit ergo communis ſectio dicti circuli, & plani horologij in boreali horologio, ſeu inferiori, recta F H, ſecans C F, in F, ſupra ſtylum, & C H, in H, ad partem eius dextram. Erunt autem ambæ ſectiones E G, F H, parallelæ, cum eas idem circulus in planis parallelis horologiorum efficiat. Itaque quoniam rectæ A E, C F, parallelæ ſunt, vt demonſtratum eſt, erunt æquales inter ſe anguli alterni in punctis E, & F, rectarum E A, F C, facti à communi ſectione maximorum circulorum ſectiones A E, C F, & E G, C H, facientium, quæ quidem communis ſectio per puncta E, B, D, F, tranſit, cum per hæc eadem ipſi circuli maximi tranſeant. Sunt autem & anguli recti A, C, quos ſtyli cum rectis A E, C F, per defin. 3. lib. 11. Eucl. conſtituunt, æquales; Item & ſtyli A B, C D, æquales, qui æqualibus angulis E, F, ſubtenduntur in triangulis A B E, C D F, quorum baſes ſunt partes communis ſectionis maximorum circulorum ſectiones A E, C F, & E G, C H, in horologio vtroque facientium. Erunt igitur latera quoque A E, C F, æqualia. Tantum ergo abeſt ſectio E G, in recta A E, à ſtylo deorſum verſus, quantum ſectio F H, in recta C F, à ſtylo ſurſum verſus diſtat. Rurſus quia rectæ E K, E I, rectis F C, F H, parallelæ ſunt, vt oſtendimus, erit angulus K E I, angulo C F H, æqualis. Cum ergo angulo K E I, æqualis ſit angulus A E G, ad verticem, erunt in triangulis A E G, C F H, anguli ad E, F, æquales. Sunt autem & anguli E A G, F C H, æquales, vtpotè recti; & latera A E, C F, dictis angulis adiacentia, oſtenſa ſunt æqualia. Igitur & latera A G, C H, æqualia erunt. Æqualibus ergo ſpatijs abſunt rectæ E G, F H, in rectis A G, C H, à ſtylis dextram verſus. Quòd ſi recta E G, ſecet rectam

10. vndec. 29. primi. 26. primi. 10. vndec. 15. primi. 26. primi.

ctam A E, supra stylum, vel rectam A G, ad sinistram, ostendemus eadem ratione, rectam F H, secare rectam C F, infra stylum, & rectam C H, ad sinistram quoque, nempe in oppositis semper partibus; rectasq́, quas F H, ex rectis C F, C H, aufert, æquales esse rectis, quas E G, abscindit ex rectis A E, A G.

DEINDE alius quispiam circulus maximus in Australi horologio, inferiorive, per verticem styli B, vel D, ductus, faciat sectionem L M, quæ non secet vtramque A E, A G, sed alteram tantum, nempe A E, in L, supra stylum, parallela autem sit alteri, nimirum ipsi A G. Secabit idem hic circulus, cum per styli verticem incedat, boreale horologium, inferiusve, infra stylum, hoc est, in opposita parte, per rectam N O, quę rectam C F, secet in N: eritq́, N O, ipsi C H, parallela. Cum enim L M, ponatur parallela ipsi A G, eidem verò A G, parallela quoque sit C H, vt ante diximus; erunt etiam inter se parallelæ L M, C H. Rursus quoniam N O, ipsi L M, parallela est, (quod L M, N O, sectiones sint factæ ab vno, eodemq́, plano in planis parallelis) & eidem L M, ostensa proximè est parallela C H; erunt quoque N O, C H, inter se parallelæ. Igitur cum L M, ipsi A G, & N O, ipsi C H, parallela sit; erunt anguli L, N, angulis A, C, æquales, ac propterea recti. Quoniam verò A E, C F, parallelæ sunt, vt superius ostensum est, erunt inter se æquales anguli alterni in punctis L, & N, rectarum A E, C F, facti à communi sectione circulorum maximorum sectiones A E, C F, & L M, N O, facientium, quæ quidem communis sectio per puncta L, B, D, N, transit, cum per hæc eadem circuli ipsi maximi transeant. Sunt autem & anguli recti A, C, quos styli cum rectis A L, C N, constituunt, æquales: Item & styli A B, C D, æquales, qui æqualibus angulis L, N, subtenduntur in triangulis A B L, C D N, quorum bases sunt partes communis sectionis maximorum circulorum sectiones A E, C F, & L M, N O, in vtroque horologio facientium. Igitur latera quoque A L, C N, æqualia erunt. Tanto ergo interuallo in recta A E, remouetur sectio L M, à stylo sursum versus, quanto in recta C F, sectio N O, à stylo deorsum versus abest. Quòd si recta L M, secet rectam A E, infra stylum, ostendemus eadem ratione, rectam N O, secare rectam C F, supra stylum, parallelamq́, esse N O, ipsi L M, & rectam, quam N O, ex C F, abscindit, æqualem esse rectæ, quam L M, ex A E, aufert.



POSTREMO alius quispiam maximus circulus in horologio Australi, siue superiori, faciat sectionem M P, quæ rursus non secet vtramque A E, C F, sed ipsam A G, duntaxat in P, ad sinistram, parallela autem sit ipsi A E. Secabit hic idem circulus, cum per verticem styli ducatur, horologium boreale, seu inferius in oppositam partem, hoc est, ad sinistram quoque, per rectam O Q, quæ rectam C H, secet in Q: eritq́, O Q, ipsi C F, parallela. Cum enim M P, parallela ponatur ipsi A E, eidem verò A E, parallela quoque ostensa sit antea C F; erunt inter se quoque parallelæ M P, C F. Rursus quoniam O Q, ipsi M P, parallela est, (quod M P, O Q, sectiones sint factæ ab vno, eodemq́, plano in planis parallelis) & eidem M P, ostensa est proximè parallela C F; erunt etiam inter se parallelæ O Q, C F. Igitur cum M P, ipsi A E, parallela sit, & O Q, ipsi C F; erunt anguli P, Q, angulis A, C, æquales, ac proinde recti. Quia verò, vt superius ostendimus, A G, C H, parallelæ sunt, erunt inter se æquales anguli alterni in punctis P, Q, rectarum A G, C H, facti à communi sectione circulorum maximorum sectiones A G, C H, & M P, O Q, facientium, quæ quidem sectio communis per puncta P, B, D, Q, transit, quòd per hæc eadem circuli ipsi maximi transeant quoque. Sunt autem & anguli recti A, C, quos styli cum rectis A P, C Q, faciunt, æquales: Item & styli A B, C D, æquales, qui æqualibus angulis P, Q, subtenduntur in triangulis A B P, C D Q, quorum bases sunt segmenta communis sectionis maximorum circulorum sectiones A G, C H, & M P, O Q, in vtroque horologio facientium. Igitur latera quoque A P, C Q, æqualia erunt. Spatijs ergo æqualibus rectæ M P, O Q, in rectis A G, C H, absunt à stylis sinistram versus. Quòd si recta M P, secet rectam A G, ad dextram, demonstrabimus eadem argumentatione, rectam O Q, secare rectam C H, ad dextram quoque, & parallelam esse O Q, ipsi M P, rectasq́, quas M P, O Q, ex A G, C H, amputant, esse æquales.

9. vndec. 16. vndec. 9. vndec. 29. primi. 29. primi. 26. primi. 9. vndec. 16. vndec. 9. vndec. 29. primi. 29. primi. 26. primi.

HIS

HIS ita demonſtratis, facile oſtendemus, rectas E G, L M, M P, & quaſcunque alias, in horologio boreali, vel inferiori, eſſe eorundem circulorum maximorum, & plani horologij ſectiones communes, quorum ſunt ſectiones in auſtrali, ſuperiorive horologio; ſi auſtrale, vel ſuperius horologium in facie boreali, vel inferiori plani horologij ita collocetur, vt pars eius ſuperior mutetur in inferiorẽ, & pars, quæ in eo ſitu poſt hanc permutationem nobis ad horologium conuerſis dextra eſt, fiat ſiniſtra, & contra. Nam ſi horologium auſtrale, ſiue ſuperius intelligatur poni ſupra boreale, ſeu inferius, vt ſtylus ſtylo congruat, & dextra pars ad G, dextræ parti ad H, punctumq; A, puncto C, et linea A G, lineæ C H; cadent puncta G, P, in puncta H, Q, propterea quòd rectæ A G, A P, rectis C H, C Q, oſtenſæ ſunt æquales. Quòd ſi in hoc ſitu auſtrale horologium, ſiue ſuperius, circa rectam G P, vel (quod idem eſt) circa H Q, quia hæ duæ lineæ in hoc ſitu vnam & eandem conſtituunt, conuerti animo concipiamus, vt pars ſuperior fiat inferior, & contra, cadent puncta E, L, in puncta F, N, eo quòd rectæ A E, A L, rectis C F, C N, demonſtratæ ſint æquales. Quare linea E G, lineæ F H, congruet, quòd puncta E, G, punctis F, H, congruere oſtenderimus; & linea L M, lineæ N O, & linea M P, lineæ O Q, congruet, propterea quòd puncta L, P, in punctis N, Q, exiſtunt, & anguli ad L, P, N, Q, oſtenſi ſunt recti. Eadem ratione concludemus, quamlibet aliam lineam in horologio auſtrali, vel ſuperiori, ſiue eam ſecet vtramque A E, A G, ſiue alteram tantum, & alteri ſit parallela, congruere lineæ ſibi reſpondenti in horologio boreali, ſeu inferiori, ſi illa ſuperpoſitio, & permutatio, vt proximè diximus, fiat. Quocirca totum horologium auſtrale, ſuperiusve toti boreali horologio, ſiue inferiori, ea ratione congruet. Cum ergo per illam ſuperpoſitionem, conuerſionemq;, ſuperior pars auſtralis horologij, ſuperiorisve, fiat inferior, & dextra ſiniſtra, vt patet: (Nam ſi auſtrale horologium ſeorſum intelligatur conuerti, vt pars ſuperior in inferiorem mutetur, remanebit nobis ad horologium conuerſis punctum G, ad ſiniſtram, & P, ad dextram. Vnde vt recta E G, rectæ F H, congruat, & reliquæ lineæ reliquis lineis, neceſſe eſt, partem ſiniſtram G, mutari in dextram, & dextram P, in ſiniſtram. Ita enim fiet, vt ſingulæ lineæ congruant ſingulis. Quod etiam hac ratione fiet perſpicuum. Poſtquam recta G P, rectæ H Q, ſuperpoſita eſt, manet quidem punctum G, nobis ad horologium conuerſis ad dexteram, quemadmodum & punctum H, borealis, vel inferioris horologij: Sed poſt conuerſionem horologij auſtralis, ſuperiorisve, circa rectam G P, vel H Q, vt ſuperiora fiant inferiora, poſitum erit nobis punctum G, ad ſiniſtram, vt dictum eſt, ſi conuertamus faciem ad horologium ipſum: quia verò tunc horologium conuerſum eſt ad meridiem, fit vt eius lineamenta deſcribenda ſint in facie oppoſita, quæ boream reſpicit, atque ita exiſtet nobis conuerſis ad faciem borealem horologij idem punctum G, ad dextram) liquido conſtat, ex horologio auſtrali, vel ſuperiori, ſi fiat omnium partium permutatio, vt ſuperior in inferiorem mutetur, & quæ poſt hanc mutationem nobis ad horologium conuerſis dextra eſt, fiat ſiniſtra, & contra, fieri horologium boreale, ſiue inferius.

QVONIAM verò in prædicta ſuperpoſitione, conuerſioneq; horologij auſtralis, ſuperiorisve, linea eius horizontalis horizontali lineæ horologij borealis, ſeu inferioris, cõgruit, (quia in horologijs, quorum plana ad Horizontem recta ſunt, cuiuſmodi ſunt Verticale, Declinans à Verticali, & Meridianum, linea horizontalis ducitur per locum ſtyli, atque ita horizontales lineæ erunt A G, C H, quæ ex ipſa ſuperpoſitione ſibi mutuo congruunt: In alijs verò horologijs, quorum plana ad Horizontem non ſunt recta, qualia ſunt Polare, Æquinoctiale, Declinans ab Horizonte, Inclinatum ad Horizontem, & Declinans à Verticali, quod ſimul ad Horizontem inclinatum eſt, quoniam linea horizontalis cadit in ſuperioribus quidem ſupra ſtylum, in inferioribus autem infra eundem, eſtq; ſemper parallela rectæ A G, vt paulo ante demonſtrauimus, ſit vt hac ratione horizontalis linea ſuperioris horologij lineæ horizontali inferioris etiam congruat; quod demonſtrabitur, vt demonſtratum eſt, rectam L M, congruere rectæ N O,) eſtq; portio horologij ſupra lineam horizontalem exiſtens ſuperuacanea in quouis horologio, cum in illam vmbra ſtyli nunquam cadere poſſit interdiu; efficitur vniuersè verum eſſe, lineam horizontalem in quocunque horologio ad partes ſuperiores portionem auferre, quæ in facie plani horologij oppoſita idem horologium nobis exhibeat, ſi ita collocetur, vt linea horizontalis ſuperiorem locum occupet in facie oppoſita, & pars, quæ in eo ſitu nobis ad horologium conuerſis dextra eſt, fiat ſiniſtra, & contra: quia facta illa partium permutatione, pars ſupra lineam horizontalem auſtralis horologii collocatur in boreali horologio infra eandem lineam horizontalem, vt manifeſtum eſt. Quod erat demonſtrandum.

QVOD ſi quando contingat, lineas in horologio, quæ communes ſectiones ſunt plani horologij, & circulorum maximorum, per A, locum ſtyli in auſtrali, vel ſuperiori horologio, & per C, locum ſtyli in boreali, inferiorive horologio tranſire, (vt accidit in domibus cœleſtibus horologii Verticalis, & horis à meridie, vel media nocte, atque Meridianis circulis horologii æquinoctialis, vt perſpicuum fiet ex ſequentibus) nihilominus ſequetur, auſtrale horologium, vel ſuperius congruere boreali, inferiorive, ſi illius partes omnes inuertantur, vt docuimus. Circulus enim aliquis maximus in auſtrali horologio, vel ſuperiori, per ſtylum A B, ductus faciat ſectionem R S, per locum ſtyli A, tranſeuntem. Secabit idem circulus, cum per ſtylum tranſeat, boreale horologium, ſeu inferius, per rectam T V, per C, locum ſtyli quoque tranſeuntem, in partibus tamen non oppoſitis, ſed correſpondentibus, hoc eſt, ſi ſectio R S, ſupra ſtylum vergit ad ſiniſtram, & infra ſtylum ad dextram, deflectet ſectio T V, ſupra ſtylum in partem dextram, & in ſiniſtram infra ſtylum, & contra. Hæ enim partes illis partibus reſpondent, vt patet

16. vndec. 10. vndec. 15. primi.

positionem vtriusque horologii diligenter considerantí. Erunt autem sectiones R S, T V, inter se parallelæ, cum factæ sint in planis horologiorum parallelis ab eodem circuli maximi plano. Quoniam verò & rectæ A E, C N, parallelæ sunt, vt dudum ostendimus; erunt anguli E A S, N C V, inter se æquales. Cum ergo anguli ad verticem E A S, L A R, sint etiam æquales, erunt quoque anguli L A R, N C V, æquales. Superposita ergo rursus recta A G, rectæ C H, vt punctum A, in punctum C, cadat, & in hoc situ australe siue superius horologium conuerti intelligatur circa rectam A G, vel C H, (quę eadem in eo situ est) vt pars superior in inferiorem mutetur, & contra, cadet recta A R, in rectam C V, propter æqualitatem angulorum L A R, N C V. Eademq; ratio est de quibuscunque aliis lineis per A, & C, loca stylorum ductis. Quare, vt prius, portio à linea horizontali abscissa, si inuertatur, vt ante dictum est, dabit horologium in facie plani horologii oppositum delineandum.

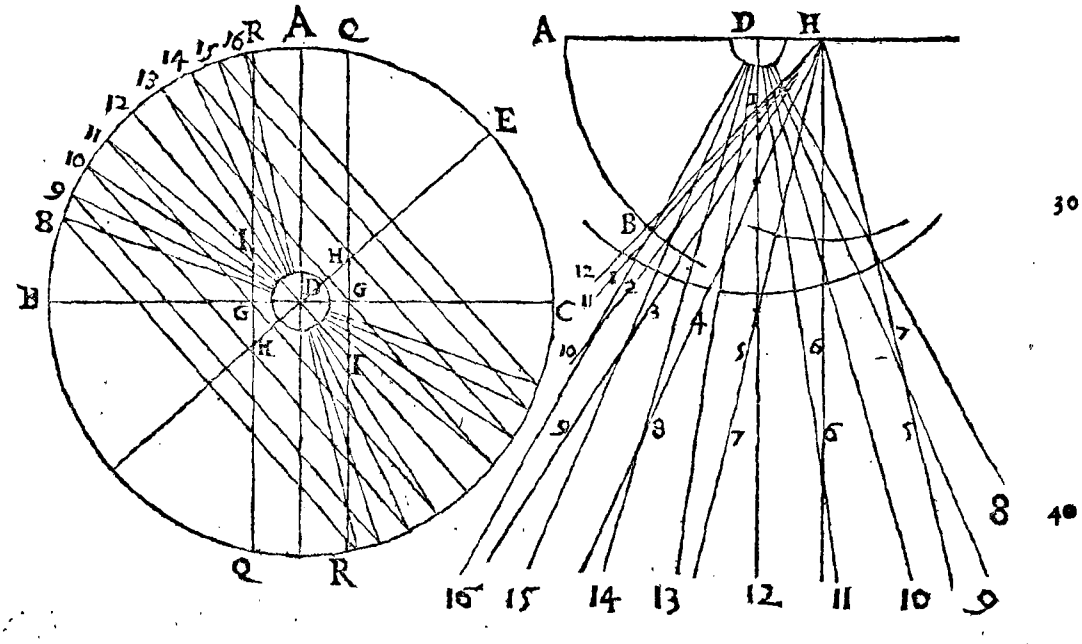
LIBVIT hæc vberius hoc loco demonstrare, ne eandem demonstrationem in sequentibus cogeremur sæpius inculcare. Magnam enim vtilitatem sequentibus afferent, vt suis locis manifestum erit.

PROBLEMA 15. PROPOSITIO 15.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio Verticali describere.

Descriptio arcuum diurnorũ in prædicto horologio Verticali.

SI loco radiorum Zodiaci ex puncto D, figuræ radiorum Zodiaci antecedentis propos. educantur radii longitudinum dierum inuenti propos. 33. superioris lib. vel in Analemmate eiusdem



præcedentis propos. loco parallelorum per initia signorum transeuntium assumantur paralleli arcuum diurnorum; describemus parallelos horum arcuum eo modo, quo signorum parallelos descripsimus. Eadem enim est in his, & in illis ratio, cum omnes Aequatori sint æquidistantes. Parallelos igitur arcuum diurnorum, &c. Quod erat faciendum.

PROBLEMA. 16. PROPOSITIO 16.

CIRCVLOS Verticales in eodem horologio Verticali describere.

Descriptio circulorum Verticalium in eodé Verticali horologio.

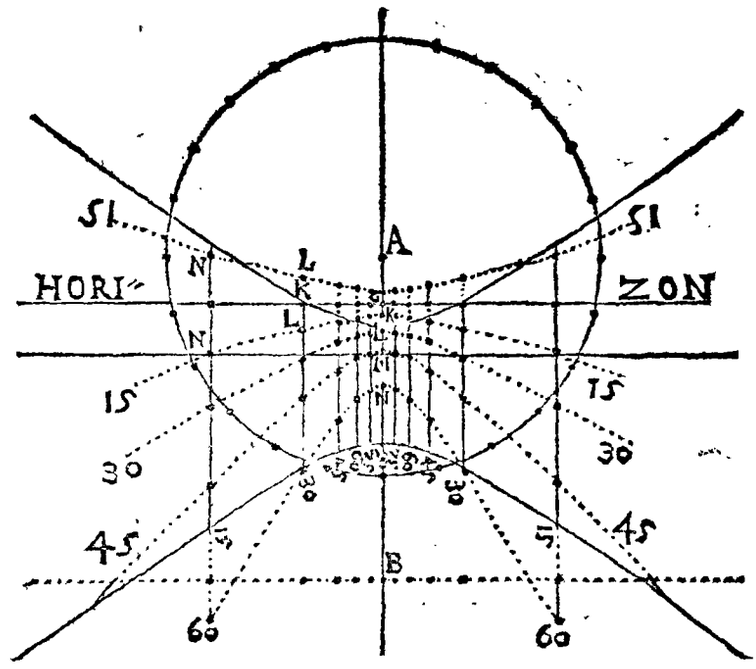
IN lineam meridianam horologii ex G, loco styli transferatur magnitudo styli vsque ad A, punctum, quod vel infra G, vel supra sumi potest. Ex A, autem circulus cuiusque magnitudinis describatur, quo diuiso in 360. partes æquales, initio facto à linea meridiana, si omnes Verticales desiderentur, vel in pauciores, pro numero Verticalium describendorum, (Nos eum diuisimus in 24. vt singula spatia contineant 15. grad.) ducantur per diuisionum puncta, & centrum A, rectæ occultæ secantes lineam horizontalem in punctis, per quæ si ducantur rectę æquidistantes lineæ meri-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

meridianæ H I, descripti erunt circuli Verticales. Facilè autem ducentur hæ lineæ æquidistantes, si per quodcunque punctum lineæ meridianæ, vt per B, horizontali lineæ parallela agatur, & omnia puncta lineæ horizontalis beneficio circini ex G, sumpta transferantur in dictam parallelam ex puncto B. Nam rectæ connectentes bina puncta æqualiter à G, & B, remota ipsi G B, parallelæ erunt. 33. primi.

Demonstratio descriptionis Verticalium circulorum.

QVOD autem huiusmodi parallelæ sint in plano Verticalis horologii circuli Verticales, seu potius communes sectiones Verticalium circulorum, & plani horologii Verticalis, hac ratione demonstrabimus. Intelligatur planum circuli ex A, descripti circa horizontalem lineam circumuerti, donec centrum A, coniungatur cum D, vertice styli, ita vt idem sit, quod planum Horizontis per lineam horizontalẽ, & gnomonem G D, transeuntis. Quoniã igitur communes sectiones Horizontis ac circulorum Verticaliũ per polos Horizontis incedentium diuidunt Horizontem, atque adeo & circulum ex A, descriptum, (cum in tali positione idem centrum habeant Horizon, & circulus dictus) in partes æquales; erunt rectæ ex A, per puncta diuisionum transeuntes, communes sectiones Verticalium, & Horizontis. Quare Verticales circuli secabunt planum horologii in punctis, in quibus dictæ sectiones communes lineæ horizontali occurrunt. Quoniã verò, ex propos. 18. superioris lib. communes sectiones Verticalium circulorum, & plani horologii Verticalis parallelæ sunt, quòd planum hotologij Verticalis æquidistet communi illorum sectioni, nempe axi Horizontis per verticem, eiusque oppositum ducto; manifestum est, rectas illas, quæ meridianæ lineæ (quę vna est ex Verticalibus lineis) parallelæ sunt, esse communes sectiones circulorum Verticalium, & plani horologii. Verticalis autem propriè dictus proiici non potest in planum horologii, cum ei æquidistet, atque adeò nullam in eo sectionem faciat. Circulos ergo Verticales in eodem Verticali horologio descripsimus. Quod erat faciendum.



SCHOLIVM.

PERSPICVVM autem est, hos circulos Verticales, australes esse in horologio, quod ad meridiem spectat; In eo verò, quod ad Boream, Septentrionales. In vtroque porrò numerus graduum terminatur in linea meridiana; eademq; vtrobique est descriptio. Vnde & hic linea horizontalis abscindet portionem, quæ ponenda erit in facie boreali, ita tamen vt horizontalis linea in superiori loco collocetur, vt in scholio propos. 14. huius lib. demonstrauimus. Non est autem hic opus mutare dextram partem in sinistram, & contra; quia ijdem numeri sunt in vtraque parte, & eundem situm habent lineę Verticales ad vtrasque partes meridianæ lineæ, vt constat.

Verticales circuli in australi horologio omnes sunt australes, & boreales in boreali.

PROBLEMA 17. PROPOSITIO 17.

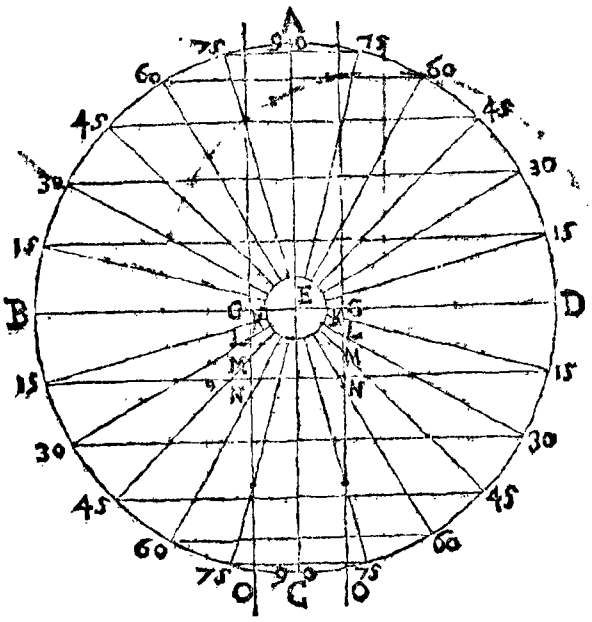
PARALLELOS Horizontis in eodem horologio Verticali describere.

DESCRIBATVR Analemmatis Meridianus A B C D, in quo Horizontis diameter B D, diameter Verticalis A C. Diuiso autem vtroque quadrante A B, A D, in 90. partes æquales, vt singulæ partes singulos complectantur gradus, vel in pauciores, pro magnitudine horologii, (Nos vtrumque partiti sumus in sex, vt singulæ partes respondeant 15. gradibus) iungantur bina puncta æqualiter à recta B D, distantia lineis rectis, quæ communes sectiones erunt Meridiani, & paralle-

Descriptio parallelorum Horizontis, siue Almucantarath, in eodem Verticali horologio.

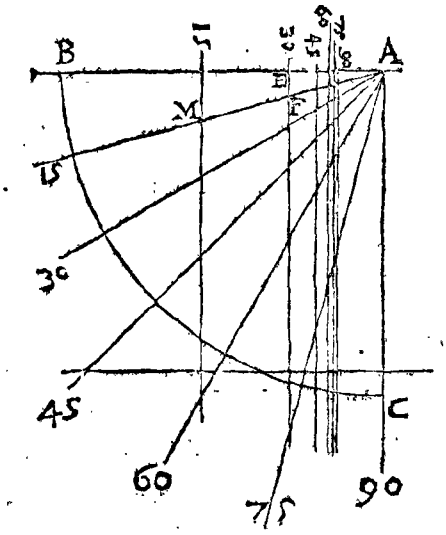
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lorum Horizontis, quos Almucantarath dicunt. Deinde ex punctis diuisionum vtriusque quadrantis per centrum E, ducantur rectæ lineæ, vt fiant triangula per axem in conis, quorum bases sunt paralleli Horizontis tam infra Horizontem, quàm supra, vertex autem communis centrum mũdi E. Meridianus enim A B C D, dictos conos secans per eorum axem A C, facit, per propos. 3. lib. 1. Apollonii, triangula per axem. Abscindatur quoque ex B D, vtrinque à puncto E, recta E G, gnomoni æqualis, & per G, ipsi A C, parallela agatur G O, cõmunis videlicet sectio plani horologii, & Meridiani, secans latera triangulorum per axem in K, L, M, N, punctis, vt sint diametri conicarum sectionum K O, L O, M O, N O. Si igitur puncta K, L, M, N, sumpta in hoc Analemmate ex puncto G, in lineam meridianam vtriusque horologii transferantur infra horizontalem lineam ex loco styli G, & circa lineam meridianam dictæ conicæ sectiones describantur, per propos. 8. superioris lib. transeuntes per puncta K, L, M, N, (quæ quidem conicæ sectiones sunt hyperbolæ, per propos. 6. antecedentis lib. cum Verticalis per polos parallelorum Horizontis incedens ipsos secet) ita vt earum cornua à linea horizontali semper magis ac magis auertantur, descripti erunt paralleli Horizontis, vt in figura præcedentis propos. cernitur.



Alia descriptio parallelorũ Horizontis in Verticali horologio.

ALITER. Descripto quadrante A B C, cuiuslibet magnitudinis, diuisoq; in 90. gradus, vel in pauciores partes, pro numero parallelorum describendorum, emittantur ex centro A, per puncta diuisionum lineæ rectæ, quæ respondebunt radiis parallelorũ Horizontis in quadrante E B C, præcedentis figuræ contentis, initio facto à recta A B, ita vt radius proximus rectæ A B, sit paralleli Horizontis grad. 15. sequens 30. &c. vt numeri declarant.



POST hæc ex horologio præcedentis propos. sumantur interualla inter centrum A, & puncta, quibus Verticales lineæ horizontalem lineam intersecant, eaq; ex A, in rectam A B, huius figuræ transferantur, adscriptis iuxta A B, numeris Verticalium linearum, signatisq; punctis, quæ dicta interualla terminant. Postremo per puncta in recta A B, notata agantur ipsi A C, parallelæ, vel perpendiculares ad A B, ducantur. Quod facile fiet, si ipsi A B, parallela aliqua ducatur, & in hanc puncta lineæ A B, transferantur, initio facto à recta A C, &c. Exempli gratia, ex figura præcedentis propos. interuallum A K, transferatur in rectam A B, huius figuræ, vsque ad punctum E, apponendo numerum 30. & per E, ipsi A C, parallela agatur E F, &c.

HAC figura in hunc modum parata, describentur hac ratione paralleli Horizontis, id est, arcus altitudinum Solis. Interualla linearum ipsi A C, æquidistantium inter rectam A B, & radiũ v.g. paralleli Horizontis grad. 15. comprehensa transferantur vtrinque ex punctis, in quibus horizontalis linea in figura præcedentis propos. à lineis Verticalibus secatur, in lineas Verticales correspondentes numeris in recta A B, huius figuræ notatis, signando puncta in Verticalibus lineis. Verbi gratia, rectæ E F, capiatur æqualis K L, in vtraque Verticali linea grad. 30. tam infra horizontalem lineam, quàm supra, & sic de cæteris. Nam si hæc puncta appositè coniungantur linea quadam curua, descriptus erit arcus, vel parallelus Horizontis gr. 15. tam in australi horologio, quàm in boreali, quod quidem abscinditur à linea horizontali, vt ostendimus. Eodem modo paralleli reliqui Horizontis describentur, si rectæ inter lineam A B, & radios parallelorum Horizontis interceptæ in lineas Verticales horologii correspondentes ex linea horizontali vtrinque transferantur,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tur. Non eſt tamen neceſſarium, vt dictas rectas omnes transferamus in Verticales lineas vtrinque, hoc eſt, ſupra, & infra horizontalem lineam; quia non eſt opus tot parallelos Horizontis deſcribere in horologio boreali, quot in Verticali? Ita vides nos in Boreali deſcripſiſſe duntaxat parallelum grad. 15. quia alii caderent extra tropicum omnino, ac proinde in illos vmbra cadere non poſſet.

RECTE autem hac arte deſcribi parallelos Horizontis, ita demonſtrabitur. Intelligatur in figura præcedentis propoſ. recta A G, quæ gnomoni ſumpta eſt æqualis, ad rectos angulos plano horologii inſiſtere in puncto G, & figura nuper conſtructa circa punctum A, cum centro mundi coniunctam circumduci, ita vt punctum A, huius figuræ à puncto A, figuræ præcedentis propoſ. hoc eſt, à centro mundi nunquam recedat, & recta A C, perpetuo lineæ meridianæ H I, æquidiſtet, hoc eſt, coniuncta ſit axi Horizontis, eiusque parallelorum, ac punctum B, verſus horologium porrigatur, & propterea recta A B, à plano Horizontis non recedens occurrat ſemper illo motu horizontali lineæ: Cadet in hac circumductione punctum E, v. g. in punctum K, propterea quòd rectæ A K, in præcedẽti propoſ. ſumpta eſt hic æqualis A E. Eſt enim recta A K, cadens ex puncto A, in ſublimi, nempe à vertice ſtyli, rectæ A K, in plano horologii æqualis; Vt facile probabitur, ſi triangulum A K G, in plano conferatur cum triangulo A K G, in ſublimi. Cum enim latera A G, G K, illius æqualia ſint lateribus A G, G K, huius, angulosq; contineant æquales, vtpote rectos; erit baſis A K, illius baſi A K, huius æqualis. Cum igitur tam recta K L, quàm E F, axi Horizontis æquidiſtet, erunt quoque K L, E F, inter ſe parallelæ; & idcirco congruente puncto E, ipſi K, puncto, vt oſtendimus, congruet etiam recta E F, rectæ K L; alias non eſſet illa huic parallela, quandoquidem ambæ in illa circumductione conueniunt in puncto K. Igitur cum K L, ſumpta ſit æqualis rectæ E F, cadet punctum F, in punctum L, atque adeò radius paralleli Horizontis grad. 15. plano horologii occurret in L. Per punctum ergo L, tranſibit arcus paralleli prædicti grad. 15. cum in illud radius dicti paralleli incidat in illa circumuolutione, vt oſtenſum eſt. Non aliter demonſtrabimus punctum M, eiuſdem radii cadere in punctum N, & ſic de cæteris. Parallelos igitur Horizontis in eodem horologio Verticali deſcripſimus. Quod erat faciendum.

Demonſtratio poſterioris deſcriptionis parallelorum Horizontis.

4. primi.

9. vndec.

PROBLEMA 18. PROPOSITIO 18.

MERIDIANOS, ſeu circulos longitudinum ciuitatum, in eodem Verticali horologio deſcribere.

HI deſcribuntur, vt lineæ horariæ à meridie, vel media nocte, quemadmodum propoſ. 6. huius libri diximus, dummodo circulus ex E, deſcriptus initium diuiſionis habeat à Meridiano inſularum Fortunatarum, qui habetur, ſi longitudo loci numeretur ab N, in horologio quidem auſtrali propoſ. 13. huius libri deſcripto verſus ſiniſtram, in boreali verò verſus dextram, nempe ad partes ſemper occidentales, vt ratio poſtulat. Quod quidem facile intelligetur, ſi in vtroque horologio circulus ex E, deſcriptus circumuertatur circa lineam æquinoctialem, donec propriam adipiſcatur poſitionem, nempe in plano Aequatoris ſit conſtitutus, &c. Itaque Meridianos, ſeu circulos longitudinum ciuitatum in eodem Verticali horologio deſcripſimus. Quod faciendum erat.

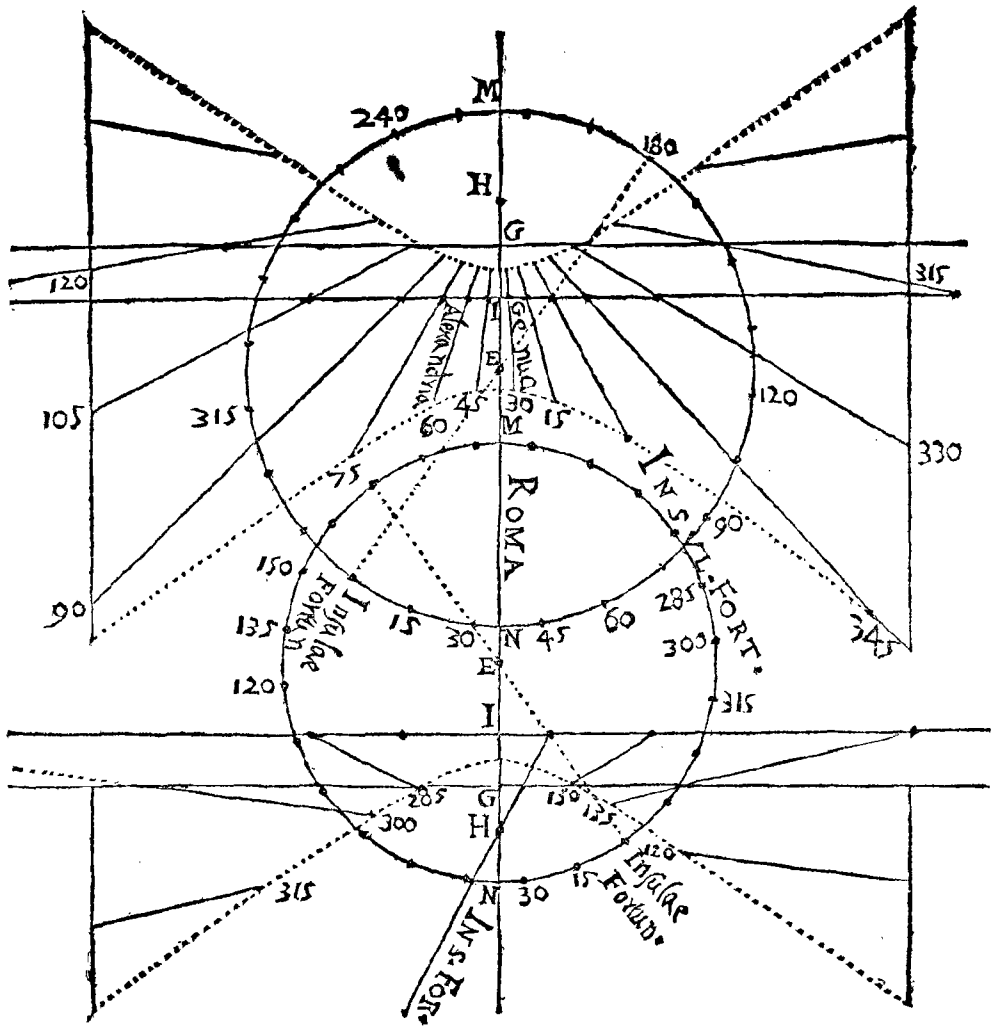
Deſcriptio Meridianorum in eodem horologio Verticali.

SCHOLIVM.

SI circuli Meridiani, vel potius communes eorum, & plani horologii ſectiones in auſtrali horologio producantur vltra lineam horizontalem, & centrum H, habebuntur quoque iidem Meridiani circuli in horologio boreali, quod quidem linea horizontalis abſcindit, dummodo memor ſis, totum horologium debere inuerti, ita vt ſuperiora fiant inferiora, & dextra euadant ſiniſtra, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri oſtenſum eſt: Item has ſectiones Meridianorum, & plani horologii auſtralis referre in boreali horologio ſectiones ſemicirculorum Meridianorum oppoſitorum, ita vt habeant numeros, qui conficiuntur ex additione graduum 180. ad numeros, quos habent in horologio auſtrali, (abiectis tamen grad. 360. ſi ex illa additione fiat maior numerus, quàm grad. 360.) vel certè qui in circulo ex E, deſcripto per diametrum opponuntur numeris illis, quos dictæ ſectiones habent in horologio auſtrali. Veruntamen lineæ auſtralis horologii vltra centrum H, protractæ habebunt in boreali iterum eoſdem omnino numeros, quos in auſtrali horologio, propterea quòd illæ in horologio boreali ſint iterum ſectiones ſemicirculorum oppoſitorum, quemadmodum de lineis horariis à meridie, vel media nocte dictum eſt. Ibi enim linea v. g. horæ 7. à media nocte in auſtrali horologio producta vltra lineam horizontalem, antequam ad centrum H, perueniat, indicat in boreali horologio (ſi fiat inuerſio ſupradicta horologii) horam 7. à meridie, hoc eſt, communis ſectio eſt plani horologii, & ſemicirculi horæ 7. à meridie, & non à media nocte, vt in auſtrali horologio: producta verò vltra centrum H, oſtendet iterum horam 7. à media nocte, vt in horologio auſtrali. Eademq; ratio de cæteris habenda eſt, vt perſpicuum eſt ex horologio propoſ. 14.

Quomodo Meridiani auſtralis horologii vltra lineam horizontalem producti præbeant eoſdem Meridianos in horologio boreali.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



huius libri. Ita igitur hic fit. Nam Meridianus 120. *in australi horologio productus vltra lineam horizontalem dat in Boreali horologio Meridianum* 300. *sed vlterius productus per centrum H, præbet in eodem horologio boreali Meridianum iterum* 120. *&c.*

PROBLEMA 19. PROPOSITIO 19.

PARALLELOS ciuitatum, hoc est, circulos latitudinum, in eodem horologio Verticali describere.

Descriptio parallelorum ciuitatum, latitudinum ve in eodē horologio Verticali.

HI describuntur, vt paralleli signorum Zodiaci, de quibus egimus propos. 14. huius libri; si tamen loco parallelorum per signa Zodiaci transeuntium, accipiantur paralleli per vertices ciuitatum incedentes, &c. Parallelos ergo ciuitatum, &c. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 20. PROPOSITIO 20.

DOMOS cœlestes in eodem horologio Verticali describere.

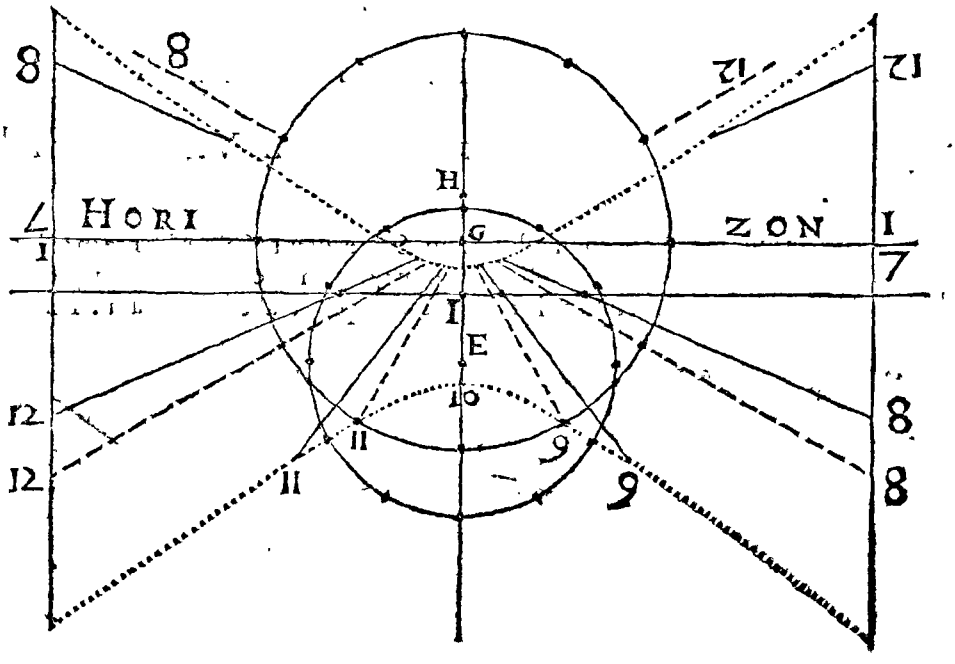
Descriptio domorum cœlestium secundū Ioan. Regiom. in eodem Verticali horologio.

IVXTA sententiam Ioan. Regiom. qui vult circulos domorum cœlestium transire per communes sectiones Horizontis, ac Meridiani, partiriq; Æquatorem in 12. partes æquales, ita domus cœlestes describentur. Circulus ex E, descriptus secetur in 12. partes æquales, initio facto à linea meridiana; & per puncta diuisionum, atque centrum E, rectæ occultæ ductæ secent lineam æquinoctialem in punctis, per quæ ex G, vbi linea horizontalis lineam meridianam intersecat, lineæ rectæ emissæ dabunt circulos domorum cœlestium secundum Ioan. Regiom. Nam circumducto circulo ex E, descripto circa lineam æquinoctialem, donec E, coniungatur cum centro mundi, ipseq; circulus in plano Æquatoris iaceat, erunt rectæ per centrum E, transeuntes, communes sectiones circulorum domorum cœlestium, (in quorum numero est etiam Meridianus) & Aequatoris

Demonstratio descriptionis domorum cœlestium.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

toris; cum horum circulorum & Aequatoris communes ſectiones, ſecundum Ioan. Regiom. Aequatorem, ac proinde & circulum ſibi concentricũ ex E, deſcriptum partiantur in 12. partes æquales, tranſeantque per centrum mundi, in quo nunc punctum E, ponitur. Occurrent igitur eiuſmo



di circuli plano horologii in punctis, in quibus lineam æquinoctialem ſecant rectæ per E, trãſmiſſæ; atque adeo per eadem illa puncta æquinoctialis lineæ tranſibunt communes ſectiones plani horologii, & circulorum cœleſtium domorum: Sed hæ communes ſectiones ſecant quoque ſe mutuo in G, ex propoſ. 18. ſuperioris lib. quòd horum circulorum communis ſectio, nempe axis Verticalis circuli, vel ſectio communis Horizontis, ac Meridiani, plano horologii occurrat in G, vbi linea meridiana lineam horizontalem ſecat, vt perſpicuum eſt ex portione Analemmatis propoſ. 13. huius libri. Igitur rectæ ex G, per puncta æquinoctialis lineæ eductæ, communes ſectiones erunt plani horologii, & circulorum domorum cœleſtium. Quod eſt propoſitum.

Deſcriptio cœleſtium domorum ſecundum Campanum in eodem Verticali horologio.

AT verò ſecundum Campani opinionem, qui circulos domorum cœleſtium ducit per ſectiones communes Meridiani, & Horizontis diuidentes Verticalem circulum propriè dictum in 12. partes æquales, ita propoſitum exequemur. Ex G, loco ſtyli circulum cuiuſuis magnitudinis deſcriptum in 12. partes æquales diſtribuemus, initio facto à linea horizontali, vel meridiana. Nam rectæ ex G, per diuiſionum puncta emiſſæ dabunt domos cœleſtes, ſecundum Campanum. Quod ita oſtendemus.

Demonſtratio poſterioris deſcriptionis domorum cœleſtium.

QVONIAM circuli domorum cœleſtium ſecant Verticalem circulum, ſecundum Campanum, in partes æquales, initio facto à communi ſectione Verticalis, & Horizontis, atque adeò, & circulum, quem planum horologii Verticali circulo æquidiſtans in ſphæra, per propoſ. 1. lib. 1. Theod. facit, in totidem partes æquales diuidunt, initio facto à linea horizontali, nempe à communi ſectione plani horologii, & Horizontis, propterea quòd per polos Verticalis circuli tranſeuntes diuidant per propoſ. 10. lib. 2. Theodoſii, Verticalem, eiusq; parallelos in ſegmenta ſimilia; efficitur, vt circuli domorum cœleſtium, atque adeò & eorum, ac plani horologii communes ſectiones, tranſeant per puncta diuiſionum circuli ex G, deſcripti; (Nam punctum G, in quod cadit axis Verticalis circuli, centrum eſt circuli ab horologii plano in ſphæra procreati, per propoſ. 10. lib. 1. Theodoſii, ac proinde circulus ille, & quem ex G, deſcripſimus, in arcus ſimiles diuiduntur à rectis lineis è centro G, egredientibus) ac propterea & per punctum G, ex propoſ. 18. ſuperioris lib. in quo nimirum communis ſectio circulorum domorum cœleſtium plano horologii occurrit, & in quo iidem circuli ſe mutuo ſecant. Rectæ ergo illæ ex G, emiſſæ per puncta diuiſionum circuli ex G, deſcripti, communes ſectiones erunt plani horologii, ac circulorum domorum cœleſtium, ſecundum Campanum. Quare domos cœleſtes in eodem horologio Verticali deſcripſimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Qua ratione partes domorũ cœleſtium in eodem horologio Verticali deſcribantur.

QVIA verò quælibet domus cœleſtis cõtinet 30. gradus, ſi quælibet pars duodecima circuli ex F, vel G, deſcripti in 30. partes, vel pauciores æquales, pro magnitudine horologii, diuidatur, et reliqua fiãt, quæ

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

prius, descripti erunt alii circuli positionum per partes domorum cœlestium transeuntes. Id quod & in domibus cœlestibus aliorum horologiorum obseruandum erit.

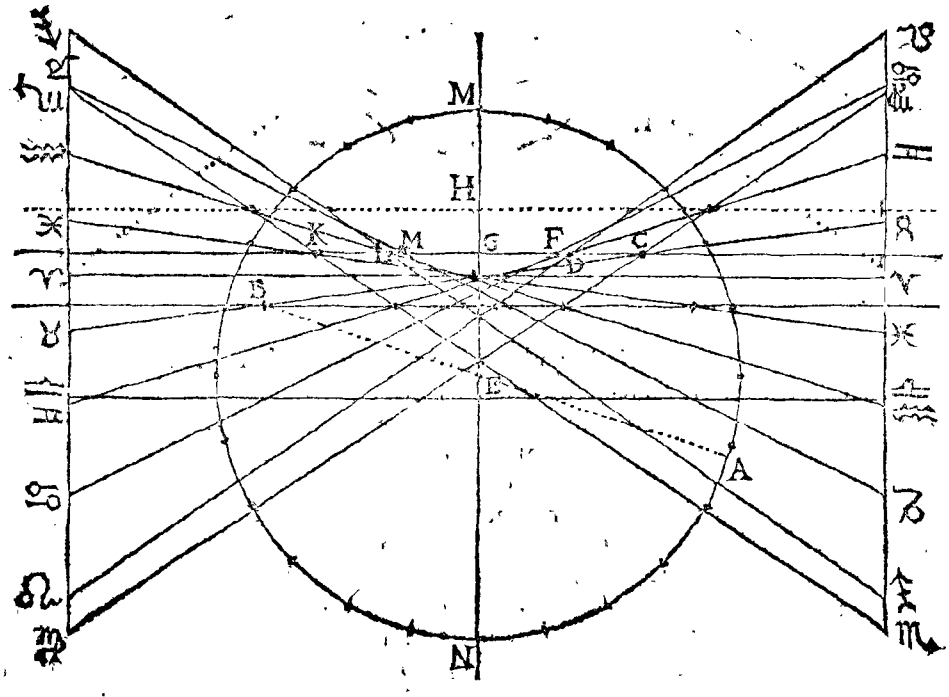
QUOD si lineæ domorum cœlestium in australi horologio vltra horizontalem lineam excurrant, exhibebit nobis portio abscissa à linea horizontali, si inuertatur, vt in scholio propos. 14. huius libri docuimus, easdem lineas in horologio boreali, vt in eodem scholio demonstratum est.

PROBLEMA 21. PROPOSITIO 21.

SIGNA Zodiaci ascendentia in eodem Verticali horologio describere.

Descriptio ascendentium signorum in eodem horologio Verticali.

EX prioribus duabus tabellis propos. 9. huius lib. Sole existente Sole existente in principio ♈, & ♎, sumantur horæ, quibus 12. signa Zodiaci oriuntur, quæ in circulo ex E, descripto supputentur à linea meridiana vel versus ortum, vel versus occasum, prout tabellæ indicant. Per fines dein



de supputationum, & centrum E, rectæ occultæ educantur secantes lineam æquinoctialem in punctis, per quæ lineæ ascendentium signorum, hoc est, communes sectiones plani horologii, & Zodiaci in ortu signorum duci debent. Verbi gratia, quoniam Sole existente in æquinoctiali circulo, nempe in principio ♈, principium ♉, oritur hora 4. Min. 51. ante meridiem, supputandę erunt in horologio australi horæ 4. Min. 51. à puncto N, dextram versus vsq; ad punctum A; atque per A, & centrum E, recta occulta protrahenda secans æquinoctialem lineam in B, puncto, per quod traiicienda est linea ascendentis signi ♉. Nam Sole existente in principio ♈, & oriente ♉, hoc est, hora 4. Min. 51. ante meridiem, vmbra gnomonis proiicitur in punctum B, vt constat ex iis, quæ propos. 1. huius libri demonstrata sunt. Non secus inquirenda erunt puncta aliorum signorum ascendentium in linea æquinoctiali.

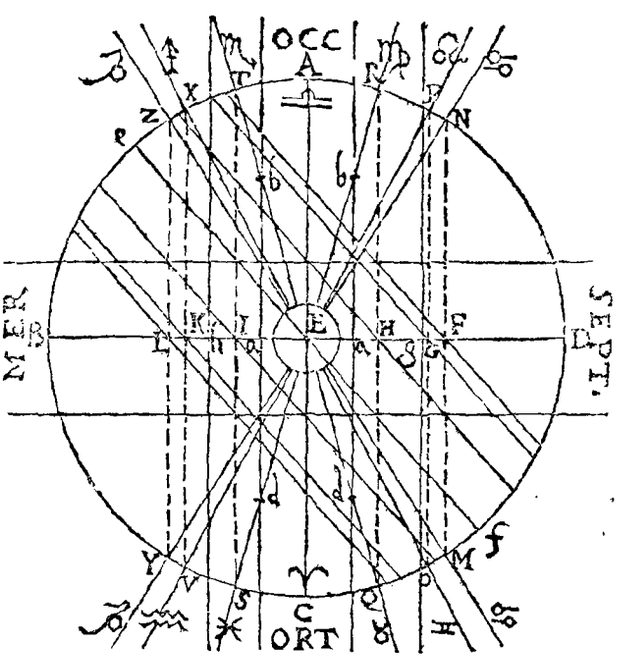
POST hęc in linea horizontali notentur ex propos. 14. huius libri puncta, in quibus ab arcubus signorum secatur. In hæc enim proiicientur vmbræ styli, illis signis orientibus, occidentibusve, cuiusmodi sunt puncta C, D, F, K, L, M. Nam in C, in horologio australi occidunt ♏, & ♐; in D, ♑, & ♒; in F, ♓: At in punctis K, L, M, eadem signa oriuntur. In horologio autem boreali in C, occidunt ♉, & ♍; in D, ♊, & ♋; in F, ♌; & in punctis K, L, M, eadem signa oriuntur, vt perspicuum est, si horologium boreale in proprio situ collocetur in facie Septentrionali, ita vt centrum horologii H, sit infra lineam horizontalem, & puncta K, L, M, ad dextram partem, & C, D, E, ad sinistram. Sumimus enim nunc pro horologio boreali totum australe, si superior pars mutetur in inferiorem, ita vt centrum H, infra lineam horizontalem positum sit.

HÆC autem puncta inueniemus etiam hac ratione in linea horizontali vtriusque horologii, etiamsi arcus signorum in eo non sint descripti. Ex quinta tabella propos. 9. huius libri sumemus

memus arcus ſemidiurnos ſignorum auſtralium pro horologio auſtrali, eosque numerabimus ab N, in vtramque partem, & à terminis numerationum per E, rectas ducemus ſecantes lineam æquinoctialem in punctis, per quæ rectæ ex H, emiſſæ ſecabunt horizontalem lineam in punctis C, D, F, K, L, M, per quæ ſignorum arcus tranſeunt. In illis enim punctis oritur, & occidit Sol in principiis ſignorum exiſtens, propterea quòd dictæ rectæ ex H, egredientes indicant horas, quando Sol oritur, & occidit, &c. Pro horologio vero boreali ſumemus arcus ſemidiurnos ſignorum borealium, eoſque numerabimus ab M, in vtramque partem, &c.

Qua ratione in linea horizontali horologii Verticalis puncta inueniantur, in quibus Sol oritur, aut occidit in principiis ſignorũ exiſtens,

GEOMETRICE quoque, & certius per latitudines ortiuas, & occiduas eadem puncta, in quibus Sol oritur in principiis ſignorum exiſtens, inueniemus hoc modo. Sit Horizon A B C D, cuius cẽtrum E; communis ſectio illius cum Meridiano B D; eiuſdẽ communis ſectio cum Verticali, atque adeò cum Aequatore, A C. In recta B D, quærantur puncta, vbi à ſignorum parallelis ſecatur, quod ita fiet. Ex B, verſus A, computetur altitudo Æquatoris B e, vel ex A, verſus B, altitudo poli A e; & à puncto e, vtrinque ducantur, vt in Analemmate, diametri parallelorum ſignorum diametro Aequatoris e f, æquidiſtantes. Hæ enim ſecabunt rectam B D, in punctis F, G, H, I, K, L, quæ quæruntur. Id quod facile demonſtrabitur, ſi ſemicirculus B A D, intelligatur circa B D, circumuerti, vſque dum ad Horizontem rectus ſit, & cum Meridiano coniunctus. Erunt enim tunc dictæ parallelę communes ſectiones Meridiani, & parallelorum ſignorum Zodiaci, atque adeò ipſi paralleli rectam B D, in punctis F, G, H, I, K, L, ſecabunt, cum per dictas lineas parallelas ducantur. Deinde per puncta F, G, H, I, K, L, ad B D, ducantur perpendiculares M N, O P, Q R, S T, V X, Y Z. Erunt hæ communes ſectiones parallelorum ſignorum Zodiaci, & Horizontis. Cum enim tam Horizon, quàm paralleli ſignorum Zodiaci ad Meridianum recti ſint, erunt quoque communes ſectiones Horizontis, & parallelorum ad Meridianum, atque adeò per defin. 3. lib. 11. Euclidis, & ad rectam B D, in Meridiano exiſtentem, perpendiculares. Quamobrem dictæ perpendiculares communes ſectiones ſunt parallelorum, & Horizontis. Ex quo fit, cum Verticalis proprię dictus ducatur per rectam A C, arcus C M, C O, C Q, C S, C V, C Y, eſſe amplitudines ortiuas; arcus verò A N, A P, A R, A T, A X, A Z, latitudines occiduas.



Demonſtratio poſterioris inuentionis dictorum punctorum.

19. vndec.

Amplitudines ortiuæ, occiduæque per Analemma inuentæ.

ITAQVE ſi ex E D, abſcindatur recta E a, ſtylo æqualis, & per a, ducatur b d, ad E D, perpendicularis, erit b d, linea horizontalis in auſtrali horologio Verticali; radii verò ex punctis S, V, Y, & T, X, Z, per centrum E, traiecti ſecabunt horizontalem lineam in punctis, in quæ vmbra ſtyli proijcitur, Sole oriente, & occidente, cum eſt in initiis ſignorum. Quare hæc puncta ex puncto a, accepta, & in lineam horizontalem horologij translata ex loco gnomonis G, dabunt eadem puncta in horologio. Id quod liquido conſtare cuilibet poteſt, ſi Horizon A B C D, ponatur in horologio auſtrali in propria poſitione, ita vt punctum a, ſit in loco ſtyli G, & recta b d, eadem, quę horizontalis linea, atque adeò E, in centro mundi, tanquam vertex ſtyli. Hoc enim poſito, oriente Sole in punctis Horizontis S, V, Y, & occidente in T, X, Z, proijcietur vmbra ſtyli in dicta puncta linęæ horizontalis: quæ quidem puncta ſunt ſignorum auſtralium. Eodem modo in boreali horologio reperientur puncta ſignorum borealium, ſi ex E B, auferatur recta E a, ſtylo æqualis, & per a, ducatur ad E B, perpendicularis b d, quæ rurſus erit linea horizontalis in horologio boreali, &c. Ex hac porrò figura inueniemus eadem puncta in linea horizontali cuiuſcunque horologii, vt ex ſequentibus manifeſtum fiet. Poterunt autem diametri huius figuræ Y N, V P, &c. non ineptè vocari radii latitudinum ortiuarum, vel occiduarum.

Radij latitudinum ortiuarũ, & occiduarum qui.

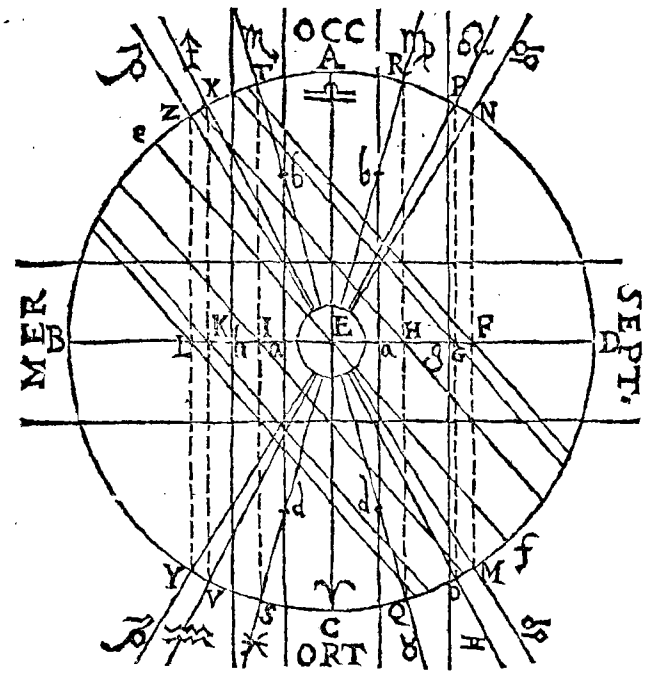
PERSPICVE quoque hic apparet ratio, cur auſtralia ſigna mutentur in horologio boreali in borealia; quia videlicet radii latitudinum ſignorum auſtralium per centrum E, ducti ſecant rectam b d, ductã ex parte Septentrionis per punctũ a, quæ refert horizontalem lineam in auſtrali horologio; at verò rectã b d, ductã per a, ex parte meridiei, quæ refert lineam horizontalẽ in horologio boreali, ſecant radii latitudinum ſignorũ borealiũ per centrũ E, ducti, vt ex figura conſtat.

Ratio, cur in boreali horologio arcus ſignorum auſtralium mutentur in arcus borealium ſignorum.

QVO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

QVONIAM vero ♉, oritur, cum ♏, signum oppositum occidit, hoc est, quando vmbra styli in horologio proiicitur in punctum C; si coniungamus B, punctum ♉, in æquinoctiali linea inuentum cum puncto C, inuento in linea horizontali, habebimus signum ♉, ascendens. Eodem modo si punctum ♊, in æquinoctiali inuentum cõnectamus cum puncto D, in quo ♐, occidit, habebimus signum ♊, ascendens, & ita de cæteris signis Borealibus. Rursus quia Sole existente in principio ♐, orienteq; eodem signo, vmbra styli proiicitur in L, coniungemus punctum L, cũ puncto ♐, in æquinoctiali linea inuento, vt habeamus signum ♐, ascendens. Ita quoque punctum ♑, in linea æquinoctiali inuentum iungemus cum puncto M, vbi ♑, oritur, vt habeamus signum ♑, ascendens, & sic de reliquis signis australibus.



OBSERVANDVM autem est, ne in descriptione signorum in australi horologio accipiantur ex prioribus duabus tabellis propos. 9. huius libri illorum signorũ horæ, quæ sex horis, aut pluribus ante meridiem, vel post oriuntur. Hæ etenim æquinoctialem lineam non secant. In horologio verò boreali pro descriptione eorundem signorum sumendæ sunt huiusmodi horæ, non autem illorum signorum, quæ sex horis, aut paucioribus ante, vel post meridiem oriuntur, eandem ob causam: quia in horologio boreali lineam æquinoctialem secant illarum duntaxat horarum lineę, quæ pluribus horis, quàm sex, à meridie absunt, vt ex iis, quæ propos. 13. huius lib. scripsimus, constat.

Quomodo in tropicis inueniãtur puncta ascẽdentium signorum.

POSSVMVS quoque, si placet, in duobus tropicis inuenire puncta, per quæ signa ascendentia duci debeant; ducendo nimirum occultè lineam illius horæ, qua signum datum oritur, vt in tertia, & quarta tabella propos. 9. huius libri apparet, quemadmodum in horologio horizontali factum est: dummodo illorum signorum horæ accipiantur, quæ tropicos secant; nempe ex tertia tabella illorum, quæ tropicum ♋, ex quarta autem, quæ tropicum ♑, secant. Quod in vtroque horologio intelligendum est. Vt v.g. quoniam signum ♍, oritur hora 2. Min. 34. ante meridiem, Sole existente in principio ♋, fit vt linea illius horæ secet arcum ♋, in puncto, per quod signum ♍, duci debet, &c.

Quo pacto signa ascendentia per doctrinã conicorũ Apoll. in horologio describantur.

IMMO lineæ in his punctis tangentes tropicos (quæ ducentur, vt in coroll. propos. 37. libri primi Apoll. docuimus) erunt signa ascendentia, vt constat ex iis, quæ propos. 9. huius libri demonstrauimus.

LINEAS verò ♈, & ♎, hoc modo describemus. Quoniam ascendente principio ♈, & Sole existente in principio ♑, meridies est, vt constat ex quarta tabella propos. 9. huius libri; perspicuum est, communem tunc sectionem plani horologii, & Eclipticæ transire per illud punctum tropici ♑, per quod linea meridiana ducitur. Quia verò eo tempore Æquator, circulus horæ 6. à meridie vel media nocte, Verticalis proprie dictus, Ecliptica, & Horizon, eandem habent sectionem communem, cui planum horologii æquidistat, cum parallelum sit ipsi Verticali; erunt per propos. 18. superioris lib. linea æquinoctialis, linea horę sextæ, communis sectio Eclipticæ ac plani horologii, & linea horizontalis, parallelæ inter se. Recta ergo linea æquinoctiali lineæ, vel lineæ horæ sextæ, vel lineæ horizontali parallela per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♑, secat, educta dabit signum ♈, ascendens. Non aliter recta, quæ per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♋, secat, lineæ æquinoctiali parallela ducitur, signum ♎, ascendens dabit.

Descriptio signorum ascendentium in horologio per cœli mediationes, & puncta Ecliptícæ in circulo horæ 6, à mer, vel med. noc. cõstituta, dum initia signorum ascendunt.

ALITER signa ascendentia delineabimus hoc modo. Ex tabella 6. propos. 9. huius libri sumantur declinationes mediationum cœli, & secundum doctrinam propos. 14. eiusdem huius lib. in linea meridiana horologii australis quærantur puncta, per quæ paralleli illarum declinationum duci debent. Similiter ex tabella septima eiusdem propos. 9. huius libri accipiantur declinationes punctorum australium in circulo horæ sextæ existentium tam ante meridiem, quàm post, vt tabella indicat; & secundum doctrinam dictæ propos. 14. huius lib. in linea horæ 6. eiusdem horologii australis inueniantur puncta, per quæ illarum declinationum paralleli ducuntur tam ante meridiem, quàm post, vt in tabella apparet. Si enim hæc puncta cum respondentibus

puncti-

punctis in linea meridiana inuentis iungantur rectis lineis, descripta erunt ascendentia signa, vt prius, quemadmodum in horologio horizontali propos. 9. huius libri diximus, quæ necessario transibunt per puncta inuenta in linea horizontali.

EODEM modo eadē signa ascendentia describentur in horologio boreali, si pro punctis in linea meridiana, seu in linea horæ 12. meridiei inueniēdis, sumantur in linea horę 12. mediæ noctis ex tabella sexta propos. 9. huius lib. declinationes angulorum terræ. Pro punctis verò in linea horæ 6. reperiendis capiantur ex tabella septima eiusdem propos. 9. huius libri declinationes punctorum borealium in circulo horæ 6. existentium, &c. Sed satius est, si puncta in horologio australi reperta transferantur in boreale, mutatis nominibus australium in nomina borealium, & contra. Cum enim habeant eadem declinationes, habebunt in vtroque horologio eundem situm, & distantiam.

IMMO lineæ rectæ ductæ ex punctis in linea meridiana inuentis tangentes tropicos erunt signa ascendentia, vt demonstratum est propos. 9. huius libri. Ducentur autem huiusmodi lineæ contingentes, vt docuimus in coroll. propos. 37. lib. 1. Apollonii. Itaque signa Zodiaci ascendentia in eodem Verticali horologio descripsimus. Quod faciendum erat. Quo pacto rursum ascendentia signa per elementa conica describantur.

SCHOLIVM.

EX Andrea Schonero eadem signa ascendentia hoc pacto delineabimus. In prima figura scholij propos. 9. huius libri abscindatur ex E B, recta E α, æqualis meridianæ lineæ E I, horologij interceptæ inter E, centrum Æquatoris, & lineam æquinoctialem; & per α, ipsi A C, parallela agatur; adeo vt posito centro E, in centro Æquatoris, & puncto α, in puncto I, parallela per α, ducta congruat lineæ æquinoctiali. Secabit parallela per α, ducta lineas signorum ex E, emissas in punctis, quæ ex α, accepta beneficio circini, & in æquinoctialem lineam ex I, in vtramque partem translata dabunt puncta in æquinoctiali linea, per quæ si ex puncto G, vbi meridiana linea horizontalem lineā intersecat, rectæ emittantur, secabuntur duo tropici in punctis, per quæ lineæ signorum ascendentium ducendæ erunt, eo tamen ordine, quem in horizontali horologio præscripsimus. Quomodo eadē signa ascendentia describātur secundum praxim Andreæ Schoneri.

QVOD si quando recta ex puncto G, educta non secet tropicum ♋, vt in exemplo contingit in signo ♌, & ♎, argumento id est, huiusmodi signa non oriri, Sole existente in principio ♋, illuminanteq; faciem circuli Verticalis australem, sed dum partem borealem illustrat; atque ita lineæ illæ ex G, emissæ secabunt tropicum ♋, in horologio boreali, quod à linea horizontali abscinditur.

RVRSVS in secunda figura eiusdem scholij propos. 9. huius lib. sumatur in E B, recta E α, eidem lineæ meridianæ E I, æqualis ex horologio, agaturq; per α, ipsi A C, parallela, ita vt posito centro E, in E, centro Æquatoris, & puncto α, in puncto I, parallela per α, ducta lineæ æquinoctiali congruat. Secabit parallela per α, ducta signorum lineas ex E, emissas in punctis, quæ ex α, accepta, & in lineam æquinoctialem ab I, translata dabunt in æquinoctiali linea puncta, per quæ lineæ ascendentium signorum incedere debent, ordine in horologio horizontali tradito. Si igitur hæc puncta æquinoctialis lineæ cum punctis tropicorum respondentibus iungantur, habebuntur lineæ signorum ascendentium, vt prius. Huius descriptionis exemplum non posuimus, quia, vt confusio linearum vitaretur, tropicos in horologio non descripsimus.

IAM verò si lineæ signorum ascendentium vltra horizontalem lineam extendantur, habebuntur eadem signa ascendentia in horologio boreali, quod ab horizontali linea abscinditur; dummodo ita collocetur, vt horizontalis linea in superiori loco statuatur, & pars, quæ tunc in eo situ nobis ad horologium conuersis dextra est, fiat sinistra, & contra, vt in scholio propos. 14. huius libri demonstrauimus. Lineæ signorū ascendentiū vltra horizontalē lineam productæ efficiunt horologium boreale.

POTERVNT tamen, si libet, signa ascendentia in horologio Boreali describi non secus, ac in australi descripta sunt: sed facilius multo, & expeditius ea ex australi horologio deducemus, productis lineis ascendentium signorum vltra lineam horizontalem, &c. vt diximus.

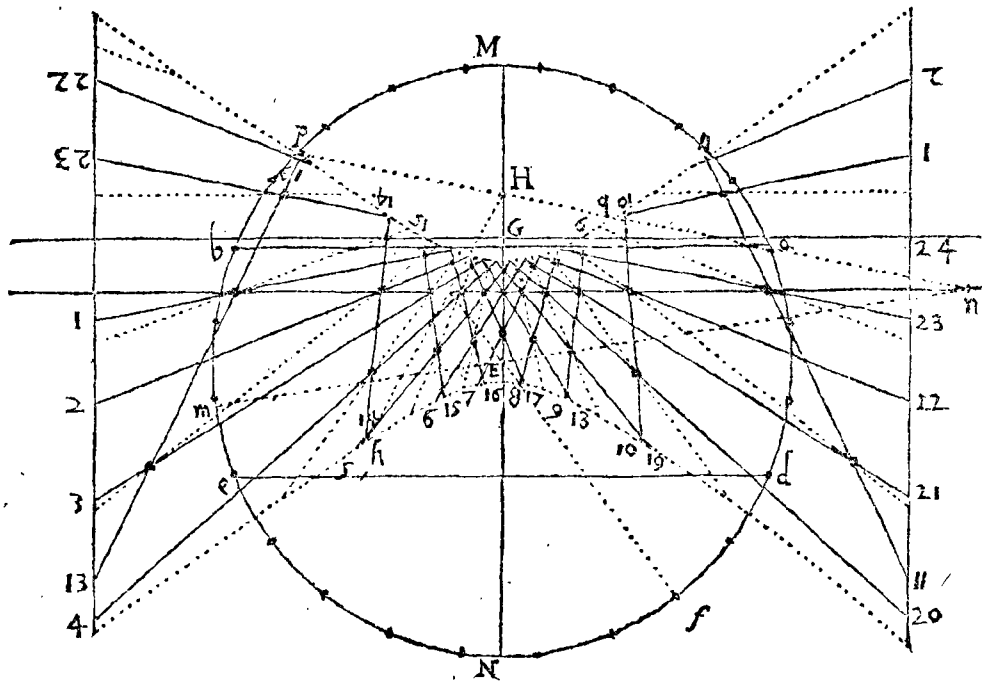
PROBLEMA 22. PROPOSITIO 22.

HOROLOGIVM Italicum Verticale constituere.

HOC non aliter describetur, quàm horizontale; si tamen in primo modo pro australi horologio arcus diurni tropicorum ♋, & ♑, in circulo M a N b, sint a N b, d N e: quia punctum N, ad meridiem pertinet, cum vergat ad Meridianum circulum in hemisphærio superiori; diuisio quoque circuli initium sumat à punctis b, & e, quæ occidentalia sunt, si horologium, & circulus M a N b, in proprio situ collocentur. Sumendus etiam erit nocturnus arcus ♑, supra lineam horizontalem, vt in eo reperiantur puncta horarum 15. 14. 13. &c. quæ in circulo continentur in arcu nocturno ♑. Pro horologio verò boreali, arcus diurni tropicorum ♋, & ♑, erunt d M e, a M b; quoniam horologio, & circulo M a N b, in proprio situ collocatis, punctum M, pertinet ad Italici horologii Verticalis constructio.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ad meridiem, cum ad Meridianum circulum vergat in hemisphærio superno; diuisioq; circuli inchoanda erit à punctis e, & b, quæ occidentalia sunt, & ad horam 24. spectant. Summus enim nunc pro horologio boreali totum australe, si ex superiori parte fiat inferior, ita vt centrum H, infra horizontalem lineam contineatur. Vnde proxima puncta versus M, ad horam 23. & sequentia ad 22. pertinebunt, &c. Memor autem esto, in boreali horologio tropicum ♋, esse inter centrũ



H, & æquinoctialem lineam. Exemplum huius descriptionis in horologio australi habes in hora 14. tropici ♋, & hora 13. tropici ♑. Nam ex f, puncto horæ 14. tropici ♋, ducta recta per E, centrum secat lineam æquinoctialem in puncto quodam, per quod ducta ex centro H, recta ostendet in tropico ♋, punctum h, pro hora 14. Rursus recta ex m, puncto horæ primæ nocturnæ tropici ♑, quæ horæ 13. opponitur, ducta per E, occurrit æquinoctiali lineæ in n. Et quia linea m E, ducta ab hora prima nocturna ♑, transit per centrum E, antequam æquinoctialem lineam secet, idcirco recta H n, in tropico ♑, exhibet punctum q, pro hora prima nocturna ♑, producta verò vltra centrum H, offert in eodem tropico punctum p, pro hora 13. vt demonstrauimus propos. 10. huius libri. In horologio boreali nullum exemplum posuimus, ne multitudo linearum confusionem pareret: præsertim quia facile ex australi deducitur, vt in scholio sequentis propos. dicemus. Transibunt autem hic quoque lineæ horarum ab occ. per horas à mer. vel med noc. æquinoctialis lineæ, vt propos. 10. huius lib. diximus. Cæterum in hac figura non adscripsimus numeros horarum à mer. vel med. noc. quia ex figura propos. 13. huius lib. facile intelligitur ordo huiusmodi horarum.

Alia descriptio horologii Italici Vetri alia per arcus diurnos, nocturnosq;.

I N. Secundo modo, qui fit per arcus diurnos nocturnosque, nulla est difficultas, si rectè considerentur tabulæ in scholio propos. 33. superioris lib. positæ: sed describendus etiam erit in horologio australi arcus nocturnus horarum 24. cum eius ope & auxilio facilis reddatur descriptio horologii Italici. Ducitur enim hora 24. ab occasu per horam quintam à meridie in arcu diurno horarum 10. & per horam 12. à media nocte in arcu nocturno horarum 24. qui est parallelus semper latentium maximus, secatque horam 12. à media nocte, quæ est hora 12. meridiei, in loco styli. Est autem hora 24. ab occasu parallela lineæ æquinoctiali, cum eadem sit, quæ horizontalis linea, quam in scholio propos. 22. superioris lib. parallelam esse æquinoctiali lineæ ostendimus. At hora 23. transit per horam 4. à meridie in arcu diurno horarum 10. & per horam quintam à meridie in arcu horarum 12. quem in australi horologio tota æquinoctialis linea præbet. Immo quia hora 23. ab occasu producta vltra parallelum semper latentium maximum, seu arcum nocturnum horarum 24. fungitur munere horæ 23. ab ortu, vt in scholio propos. 10. huius lib. ostendimus, idcirco vides lineam horæ 23. ab ortu ita productam transire per horam 6. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. & sic de cæteris. Hora autem 13. ab occasu, quia non habet punctum respondens in arcu diurno horarum 10. ducta est per horam sextam à media nocte in arcu nocturno horarum 14. Hora denique 12. ab occasu ducenda est per horam 12. à meridie, hoc est, per horam 12. mediæ noctis, in arcu nocturno horarum 24. & æquidistans lineæ æqui-

noctiali,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

noctiali, vt constat ex scholio propos. 22. superioris lib. Eadem quoque transibit per horam quintã à media nocte in arcu nocturno horarum 14. sed in nostro exemplo hora quinta à media nocte vix dictum arcum secat. Vnde rectius ducetur hora 12. ab occasu per horam 12. à meridie, hoc est, per horam 12. mediæ noctis, in arcu nocturno horarum 24 in australi horologio: at verò in boreali (quod nobis exhibet portio illa abscissa à linea horizontali, si tamen inuertatur, vt propos. 14. huius libri docuimus) per horam 12. à media nocte, hoc est, per horam 12. meridiei, in arcu diurno horarum 24. Nam in horologio boreali arcus nocturnus horarum 24. australis horologii mutatur in arcum diurnum horarum 24. qui illi opponitur, & hora 12. à meridie, quæ est hora 12. mediæ noctis, conuertitur in horam 12. à media nocte, quæ est hora 12. meridiei, vt in scholio propos. 13. huius libri docuimus.

BOREALE horologium Italicum eodem modo absoluetur, dummodo memor sis, in eo arcum illum, qui in australi horologio erat diurnus horarum 10. esse arcum diurnum horarũ 14. partemq; eius versus lineam æquinoctialẽ, quam horizontalis linea abrumpit, esse arcum nocturnum horarum 10. Item æquinoctialem lineam, quæ in australi horologio erat arcus diurnus horarum 12. esse arcum nocturnum horarum 12. & arcum illum, qui in horologio australi erat diurnus horarum 14. esse nocturnum horarum 14. Postremò horas astronomicas, quæ in australi horologio à meridie numerabantur, in hoc supputandas esse à media nocte, & contra. Quæ omnia ex iis, quæ propos. 13. & 14. huius libri scripsimus, eliciuntur. Hoc enim obseruato, facilis erit descriptio horologii Italici borealis. Nam hora 23. transit per horam 6. à meridie, in arcu diurno horarum 14. & per horam 11. à meridie in arcu diurno horarum 24. qui in boreali horologio idem est, qui in australi erat nocturnus horarũ 24. Et quoniam hora 23. ab occasu vltra hunc arcum est hora 23. ab ortu, idcirco eius portio indicans horam 23. ab ortu, transit per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. & per horam 5. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. Sic etiam hora 22. ducitur per horam 10. à meridie, in arcu diurno horarum 24. & eius portio horam 22. ab ortu monstrans, per horam 3. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. & per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. Item hora 9. ab occasu incedit per horam 9. à media nocte in arcu diurno horarum 24. & per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. & per horam 3. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. & per horam 2. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. & sic de reliquis. Quæ omnia constant ex tabulis propos. 33. superioris lib. Quo autem pacto hora 12. ab occasu ducenda sit in boreali horologio, paulo ante tradidimus, cum australe horologium Italicum constrüeremus. Sed satius est ex horologio australi Italico deducere boreale, nimirum productis illius lineis, vt in scholio sequentis propos. trademus.

QVOD ad arcum nocturnum horarum 24. & diurnum attinet, non est, quòd doceamus, quo modo ex eo idem horologium Italicum describatur, cum res admodum facilis sit, & perspicua ex tabulis dictorum arcuum in scholio propos. 33. præcedentis lib. descriptis. Solum illud omittendum non videtur, huiusmodi arcum, qui in australi horologio parallelum semper latentium maximum refert, & in Boreali maximum semper apparentium, esse Ellipsim in ea regione, cuius latitudo minor est, quàm grad. 45. vt in nostro exemplo. In regione verò maioris latitudinis, quàm grad. 45. vtrumque arcum esse hyperbolam, ita vt fiant duæ hyperbolæ oppositæ. In regione denique latitudinem habente grad. 45. Parabolam; Velut ex coroll. propos. 7. 6. & 5. superioris lib. constat.

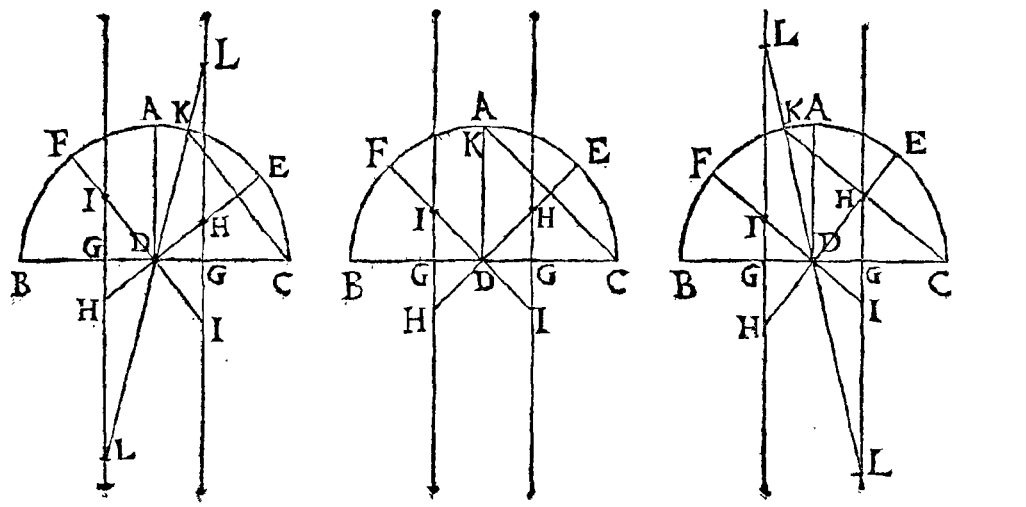
Quæ in regione arcus nocturnus, & diurnus horarum 14. in horologio Verticali sit Ellipsis, & in qua hyperbola, aut parabola.

CIRCA tertium modum, qui per lineam horæ 12. ab ortu, vel occasu absoluitur, animaduertendum est, illius nullum vsum esse in ea regione, quæ latitudinem habet 45. grad. quoniam linea horæ 12. ab ortu, vel occasu in eo horologio Verticali euanescit, vt perspicuum est ex iis, quę in scholio propos. 11. superioris lib. scripsimus; propterea quòd Verticalis illius regionis, & circulus 12. horæ ab ortu, vel occasu non differunt vt patet; quia tunc parallelus omnium semper apparentium maximus transit per verticem capitis. In regionibus verò, quarum latitudines parum differunt à grad. 45. sciendum est, eundem hunc modum habere incommodum vsum, propterea quòd linea 12. horæ ab or. vel occ. nimium distat ab æquinoctiali linea, vt liquido constat ex portione Analemmatis propos. 13. huius libri, vbi circulus horæ duodecimæ ab ortu, vel occasu, per rectam KD, ductus occurrit plano horologii per rectam HI, ducto, in puncto (per quod linea duodecimæ horæ ad meridianam lineam perpendicularis ducenda est, vt in tertio modo propos. 10. huius lib. demonstrauimus, vel certe parallela lineæ æquinoctiali, vel lineæ sextæ horæ à meridie, vel media nocte, vt constat ex scholio propos. 22. superioris lib.) longissimè disiuncto à puncto I, per quod linea æquinoctialis transit. Vt vt planius percipiatur positio, & situs huius lineæ in horologio Verticali, in variis regionibus, considerandę sunt diligenter sequentes figuræ: In prima enim, vbi altitudo poli CE, minor est, quàm grad. 45. occurrit circulus horæ duodecimæ ab ortu, vel occasu plano horologii australis in puncto L, supra centrum horologii H, & plano horologii Borealis infra centrum horologii H: In tertia autem figura, vbi altitudo poli CE, superat grad. 45. contrarium contingit. In media denique, vbi altitudo poli

Qua in regione nullum vsum habeat linea horæ 12. ab or. uel occ. in descriptione horologii Italici, & in qua incommodum ac difficilem, & propter quam causam.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

continet grad. 45. neutri plano occurrit, ſed æquidiſtat vtriuſque horologii plano. Vbi etiam apparet, quando linea horæ duodecimæ ab ortu, vel occaſu ducenda eſt ſupra lineam æquinoctia-



lem, & quando infra: quæ quidem linea æquinoctialis in vtroque horologio per punctum I, ducitur, vt conſtat.

Alia deſcriptio Italici horologii Verticalis, per lineam horizontalem, ſeu horæ 24. ab or. vel occ.

CAETERVM linea horizontalis præbet nobis aliam adhuc viam deſcribendi horologium Italicum, ſi diligenter expendatur prima tabula propoſ. 20. ſuperioris lib. cui titulus eſt, LINEA HORÆ XXIIII. AB ORTV VEL OCCASV. Nam linea 23. horæ ab occaſu v. g. tranſit per illud punctum lineæ horizontalis, in quo ſecatur ab hora $11\frac{1}{2}$. à meridie, vel media nocte: linea verò horæ 22. per punctum, per quod tranſit hora 11. à meridie, vel media nocte, & ſic de cæteris, vt facile conſtat ex prædicta tabula. Si igitur hæc puncta iungantur cum reſpondentibus punctis in linea æquinoctiali per tabulam propoſ. 19. eiuſdem ſuperioris lib. repertis, vel per tabulam arcus diurni horarum 12. propoſ. 33. eiuſdem lib. deſcriptum erit horologium Italicum, vt prius.

Vſus tabularũ propoſ. 20. ſuperioris lib. pro interſectionibus mutuis horarum à mer. uel med. noc. & ab or. vel occ. inter ſe.

RVRSVS ex tabula tertia propoſ. 20. ſuperioris lib. facile colligemus, quænam lineæ horariæ ab ortu, vel occaſu ſe mutuo ſecent in vno, eodemque puncto lineæ horæ 6. à meridie, vel media nocte. Nam horę 13. & 23. ab ortu, vel occaſu in vno, & eodem puncto horam 6. à meridie, vel media nocte ſecant. Item horę 14. & 22. &c. Præterea ex tabula quarta eiuſdem propoſ. cognoſcemus, quænam horæ ab ortu, vel occaſu in vno, & eodem puncto ſecent lineam meridianam. Huiuſmodi namque ſunt horę 10. & 14. ab ortu, vel occaſu, &c. Denique ex propoſ. 20. & figura propoſ. 9. eiuſdem ſuperioris lib. intelligemus, quænam horæ ab ortu, vel occaſu quamcunque horam à meridie, vel media nocte ſecent in vno, ac eodem puncto. Quæ omnia ſi rectè conſiderentur, vtiliſſima ſunt ad deſcriptionem horarum ab occaſu, vel ortu, & modum præbent, quo deſcriptio huiuſmodi horarum examinari poſſit. Horologium igitur Italicum Verticale conſtituimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 23. PROPOSITIO 23.

HOROLOGIVM Babylonicum Verticale conſtituere.

Deſcriptio horologii Babylonici Verticalis.

NON aliter conſtituemus horologium Babylonicum, quàm Italicum. Differunt enim duo hæc horologia ſolo ſitu linearum horariarum, & horarum numero, vt propoſ. 11. huius libri diximus. Id quod perſpicue figura præcedentis propoſitionis commonſtrat. In priori tamen modo, diuiſio circuli M a N b, inchoanda eſt à punctis a, d. Nam hæc orientalia ſunt, ſi horologium, & circulus dictus propriam poſitionem habeant.

QVOD ad alios modos ſpectat, nulla eſt prorſus difficultas, ſi attentè conſiderentur tabulæ propoſ. 19. 20. & 33. ſuperioris lib. Nam, vt exemplum proferamus ſecundi modi, qui fit per arcus diurnos, nocturnoſque, hora 24. ab ortu, quam indicat horizontalis linea, ducitur per 7. horã à med. nocte in arcu diurno horarum 10. & per horam 12. à med. noc. in arcu nocturno horarum 24. eſtque parallela lineæ æquinoctiali; cum eam monſtret linea horizontalis, quam propoſ. 14. huius libri demonſtrauimus parallelam eſſe lineæ æquinoctiali. Hora prima ab ortu tranſit per horam 8. à media nocte in arcu diurno horarum 10. & per horam 7. à med. noc. in arcu diurno horarum 12. ducituq; producta (quia vltra maximum parallelorum ſemper latentium monſtrat horam

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horam primam ab occasu) per horam 6. à meridie in arcu nocturno horarum 14. vt ex tabula huius arcus nocturni constat; & sic de cæteris. Hora autem 11. ab ortu, quia non habet punctum in arcu diurno horarum 10. ducta est per horam 6 à meridie in arcu nocturno horarum 14. Postremo hora 12. ab ortu ducenda est per horam 12. à meridie in arcu nocturno horarum 24. & vt supra ostendimus, lineæ æquinoctiali æquidistans.

HOC igitur modo in omnibus aliis horologiis describemus horas ab ortu, & occasu, beneficio tabularum arcuum diurnorum, & nocturnorum, assumendo puncta in arcubus nocturnis, quãdo eis destituimur in diurnis arcubus; obseruando præterea, vt cum aliqua hora ab occasu non habet puncta in dictis arcubus, ducamus eiusdem numeri horam ab ortu. Nam hæc producta vltra maximum parallelorum semper apparentium, vel occultorum dabit eandem horam numero ab occasu, vt supra ostendimus. Idem faciendum est, cum hora aliqua ab ortu puncta non habet in memoratis arcubus. Nam si ducamus horam eandem ab occasu, dabit hæc producta vltra nominatum parallelum maximum horam eiusdem numeri ab ortu.

Quando vsurpãdus sit arcus nocturnus pro diurno, & quando ducenda sit hora ab or. pro hora ab occ. & contra, in descriptione horologii Italici, vel Babylonici cuiuscunque.

DE descriptione horologii borealis Babylonici non necesse est ponere exemplum, cum eodem modo delineetur ex arcubus prædictis, præsertim cum & Babylonicum, & Italicum Bortale habere possimus ex australi, si eius lineæ producantur vltra horizontalem lineam, vt in sequenti scholio docebimus. Horologium igitur Babylonicum Verticale constituimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

SI lineæ horarum ab ortu, & occasu vltra lineam horizontalem producantur, habebuntur eadem horæ ab ortu, & occasu in boreali horologio, quod à linea horizontali abscinditur, dummodo ita collocetur in facie plani horologij, quæ ad boream spectat, vt supremum locum occupet horizontalis linea, & pars, quæ in eo situ est nobis ad dexteram, fiat sinistra, & contra, vt in scholio propos. 14. huius libri ostensum est.

QVAE autem horæ ab ortu, & occasu productæ vltra lineam horizontalem numerandę sint ab ortu, & quæ ab occasu, in horologio boreali, non difficile erit iudicare, si in proprijs positionibus considerentur circuli horarij, & vtrumque horologium, australe & boreale, ita vt vertices gnomonum in centro mundi coeant, efficiantq; vnam lineam rectam, quemadmodum in scholio propos 14. huius libri scripsimus. Quoniam enim in sectionem circuli horæ 23. & plani horologij borealis in proprio situ positi proijcitur vmbra styli, Sole existente in semicirculo dicti circuli occidentali, perspicuum est, lineam illam 23. horæ, pertinere ad horam 23. ab occasu. Idemq; dicendum est de linea horæ 22. 21. 20. &c. Quare reliquę horę ex eadem parte horologij, nempe 13. 14. 15. &c. ab ortu Solis erunt numerandæ. Rursus quia in sectionem circuli horę 1. & plani eiusdem horologij borealis cadit vmbra styli, Sole existente in semicirculo dicti circuli orientali, pertinebit linea illa horæ 1. ad horam primam ab ortu Solis. Idemq; de hora 2. 3. &c. dicendum est. Vnde reliquę horę eadem ex parte horologij, cuiusmodi sunt 11. 10. 9. 8. &c. computandę erunt à Solis occasu.

Quæ lineæ horarũ ab or. uel occ. productæ vltra lineam horizontalem indicent horas ab or. & quę horas ab occ. in horologio boreali.

CLARIVS autem percipietur fortassis, quænam lineę productæ ad horas ab ortu pertineant, & quę ad horas ab occasu, hoc modo. Considerentur in portione horologii australis nocturna, quam nimirum amputat horizontalis linea, vt propos. 14. huius libri monuimus, horę ab ortu, & occasu; quę res obscura non est. Omnes enim horę ab occasu productæ vltra horizontalem lineam, antequam contingant parallelum maximum, qui horizontalem lineam tangit in Verticali hoc nostro horologio in hora 12. astronomica, numerantur etiam ab occasu in portione horologii nocturna, post puncta verò contactuum computandæ sunt ab ortu. Pari ratione horę ab ortu productæ vltra eandem horizontalem lineam dant in eadem portione nocturna horas ab ortu ante contactuum puncta, post hæc vero puncta horas ab occasu, vt perspicuum est ex scholio propos. 10. huius libri. Ita vt in nocturna portione nostri horologii hæ quidem horæ 23. 22. 9. 10. 11. numerandę sint ab ortu, hæ vero 1. 2. 13. 14. 15. ab occasu. His rectè consideratis, luce clarius intelligemus horas ab ortu, vel occasu in horologio boreali. Nam horæ omnes, quæ in portione nocturna supputantur ab occasu, in boreali horologio ab ortu sunt numerandę, & quę ibi sumuntur ab ortu, hic ab occasu horas indicant. Ratio huiusce rei aperta est, & perspicua. Quoniam enim portio illa à linea horizontali abscissa, vt monstret horas in facie plani, quę ad Boream spectat, ita inuertenda est, vt pars dextra mutetur in sinistram, & post hanc immutationem superior in inferiorem, vt propos. 14. huius libri docuimus, fit vt Sol in diuersis eiusdem circuli horarii semicirculis existat, vt vmbra styli in eius lineam horariam proiici possit tam in horologio nocturno, quàm in Boreali, posito vtroque in proprio situ: quandoquidem eadem illa linea horaria diuersos situs habet in vtroque horologio, ita vt si in nocturno vergit in occidentem, in Boreali in orientem spectet, & contra. Quare cum vnus semicirculus horam ab ortu, & alter eandem ab occasu significet, vt in scholio propos. 10. superioris lib. docuimus, necesse est horam illam, quæ in nocturno horologio computatur ab ortu, in Boreali ab occasu numerari, & contra. Exempli gratia, in lineam horæ 23. in nocturno horologio cadit vmbra styli, Sole existente in semicirculo illius horæ orientali sub Horizonte, cum illa linea recedat à stylo occasum versus; quare hora illa supputanda erit ab ortu Solis. In eandem autem lineam in horolo-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gio Boreali, quia à ſtylo remouetur verſus ortum, vmbra ſtyli proijcitur, dum Sol eſt in ſemicirculo occidentali ſupra Horizontem, quocirca eadem illa hora ab occaſu Solis erit numeranda. Eademq; eſt ratio de cæteris lineis horarijs. Itaque horæ iſtæ 23. 22. 9. 10. 11. ab ortu, hæ verò 1. 2. 13. 14. 15. ab occaſu numerandæ ſunt, vt dictum eſt. Quod in aliis quoque horologiis intelligi volumus, etiam inclinatis ad Horizontem, ſumendo inferiora horologia pro Borealibus, vt ſuis locis monebimus.

Federicus Commandinus non rectè ducit hor. 10. & 11. ab occ. in horologio Boreali Italico.

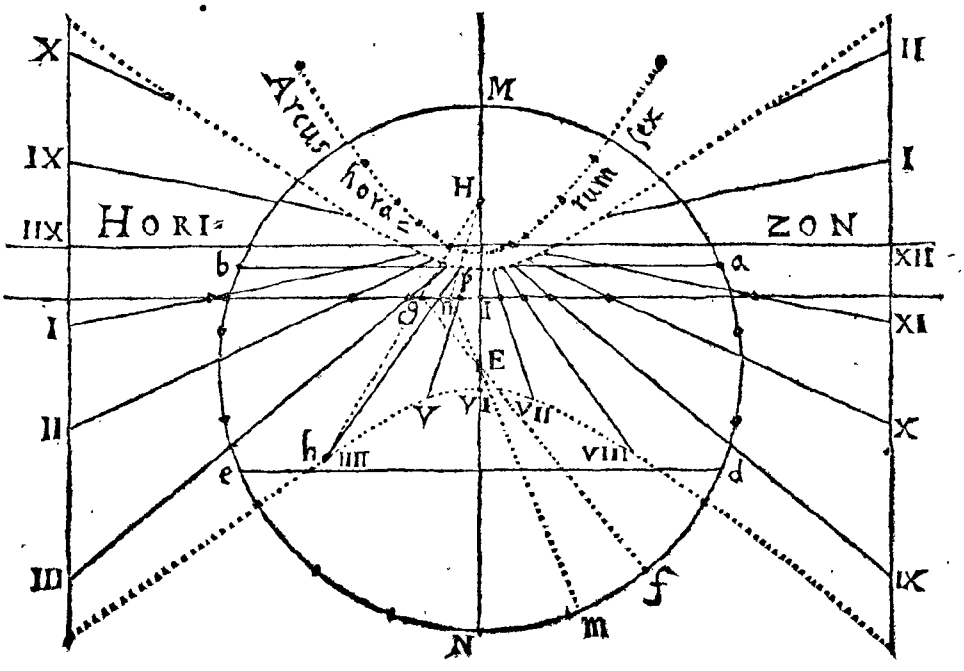
EX horologio Verticali à nobis deſcripto perſpicuum eſt, Federicum Commandinum in ſuo libro de horologiorum deſcriptione hallucinatum fuiſſe in lineis horarum 10. & 11. horologij Verticalis Italici Septentrionalis. Tribuit enim illis eundem prorſus ſitum, quem habent lineæ horarũ 23. & 22. quod fieri non poteſt, vt ex noſtra conſtructione conſtat.

PROBLEMA 24. PROPOSITIO 24.

HOROLOGIVM Antiquum Verticale conſtituere.

Deſcriptio horologii Antiqui Verticalis.

CIRCVLO MaNb, diuiſo, vt in propoſ. 10. & 22. huius libri factum eſt, in arcum diurnum, & nocturnum tropicorum ♋, & ♑; arcus diurnus tam tropici ♋, a N b, quàm tropici ♑,



d N e, ſecetur in partes 12. æquales, initio facto à punctis a, & d, quæ orientalia ſunt, vt patet, ſi horologium, & circulus dictus propriam poſitionem habeant. Ex punctis enim diuiſionum inueniemus puncta horarum inæqualium in vtroque tropico, horologiumq; Antiquum abſoluemus, vt propoſ. 12. huius libri tradidimus. Vt exempli gratia, in auſtrali horologio linea recta ex f, puncto horæ 4. inæqualis tropici ♋, per E, ducta ſecat lineam æquinoctialem in g; Recta verò ex H, per g, ducta ſecat tropicum ♋, in h, puncto horæ 4. inæqualis. Sic etiam recta ex m, puncto horæ 4. inæqualis tropici ♑, per E, ducta ſecat æquinoctialem lineam in n; & recta H n, tropicum ♑, ſecat in p, puncto horæ 4. inæqualis, &c. vt ex demonſtratis propoſ. 12. huius libri liquet. Eademque ratio de cæteris habenda eſt. Pro horologio boreali exemplum non ponimus, tum quia ex dictis in propoſ. 22. huius libri facile deſcribetur, tum etiam, quia ſatius eſt, illud ex auſtrali deriuare, vt in ſequenti ſcholio mox docebimus.

Alia deſcriptio horologii Antiqui Verticalis, ex arcubus diurnis, nocturnisque.

QVOD ſi deſcribatur arcus diurnus horarum 6. qui in horologio boreali erit horarum 18. conficiemus idem horologium, vt de horizontali dictum eſt propoſ. 12. huius libri. Nam hora 1. inæqualis in auſtrali horologio ducitur per horam $9\frac{1}{2}$. à media nocte in arcu diurno horarum 6. & per horam 7. à media nocte in arcu diurno horarum 12. Item per horam $4\frac{1}{2}$. à meridie in arcu nocturno horarum 18. vt tabulæ in ſcholio propoſ. 33. præcedentis libri poſitæ indicant; & ſic de cæteris. In boreali verò horologio tranſit eadem hora 1. inæqualis per horam $4\frac{1}{2}$. à media nocte in arcu diurno horarum 18. & per horam $9\frac{1}{2}$. à meridie in arcu nocturno horarum 6. Item per horam 7. à meridie in arcu nocturno horarum 12. vt eædem tabulæ docent, &c. Horologium igitur Antiquum Verticale conſtituimus. Quod erat faciendum.

SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SCHOLIVM.

HIC etiam, vt demonstrauimus in scholio propos. 14. huius libri, horæ inæquales horologij australis vltra horizontalem lineam productæ exhibebunt easdem numero horas inæquales in Boreali horologio, si fiat illa inuersio horologij, de qua in scholio propos. 14. huius libri dictum est.

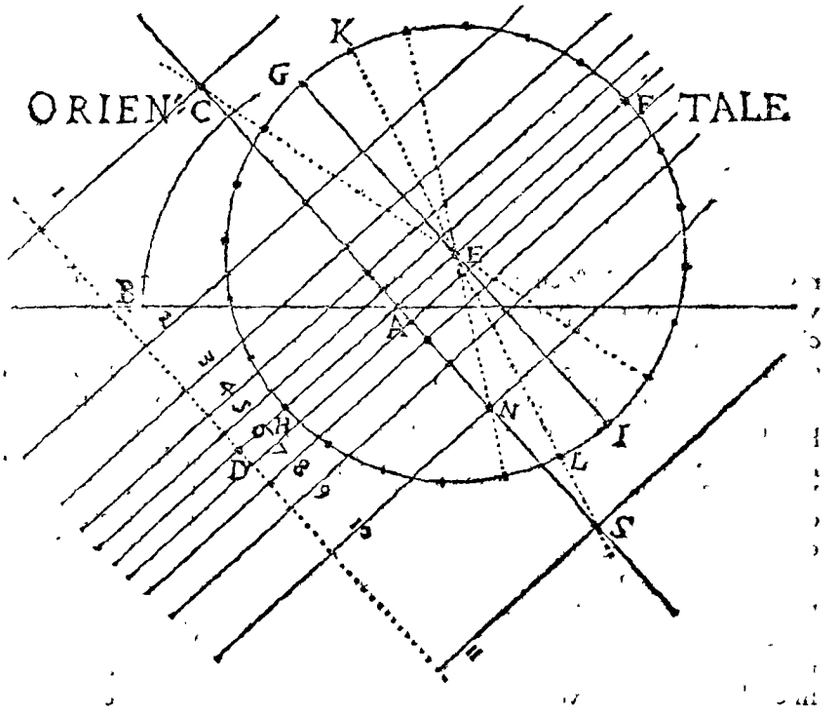
DE HOROLOGIIS MERIDIANIS.

PROBLEMA 25. PROPOSITIO 25.

HOROLOGIVM Astronomicum Meridianum constituere. Hoc est, Lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod Meridiano circulo æquidistat, describere.

Descriptio horologij Astronomici Meridiani.

DVCTA linea recta A B, vtcunque, describatur ex A, centro arcus circuli B C, quouis interuallo, in quo numerata altitudine Æquatoris, siue complemento altitudinis poli B C, (ad sinistram quidem partem puncti A, si horologium ad ortum spectans describendum sit; ad dextram verò, si ad occasum vergẽs horologium sit constituendum) ducatur per A, & C, recta A C, quam in A, secet ad angulos rectos recta D E. Sũpta deinde recta A E, quæ longitudini gnomonis cuiuslibet magnitudinis sit æqualis, describatur ex E, centro, ad quodcunque interuallũ circulus F G H I, qui in 24. horas æquales secetur, initio sumpto à recta F H, vel à recta G I, rectam F H, in centro E, ad angulos rectos secante. Post hæc per centrum E, & puncta diuisionum rectæ occultæ emittantur secantes rectam A C, in punctis, per quæ ipsi D E, parallelæ ductæ dabunt lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod Meridiano circulo æquidistat. Hæ autem parallelæ facile ducentur, si per quodcunque punctum lineæ D E, vt per D, ipsi A C, parallela agatur, & in hanc à puncto D, omnia puncta lineæ A C, transferantur, sumendo eorum interualla à puncto A. Nam rectæ connectentes bina puncta æqualiter à recta D E, remota parallelæ erunt. Cuius descriptionis hæc est demonstratio.



33. primi. Demonstratio constructionis horologij Meridiani.

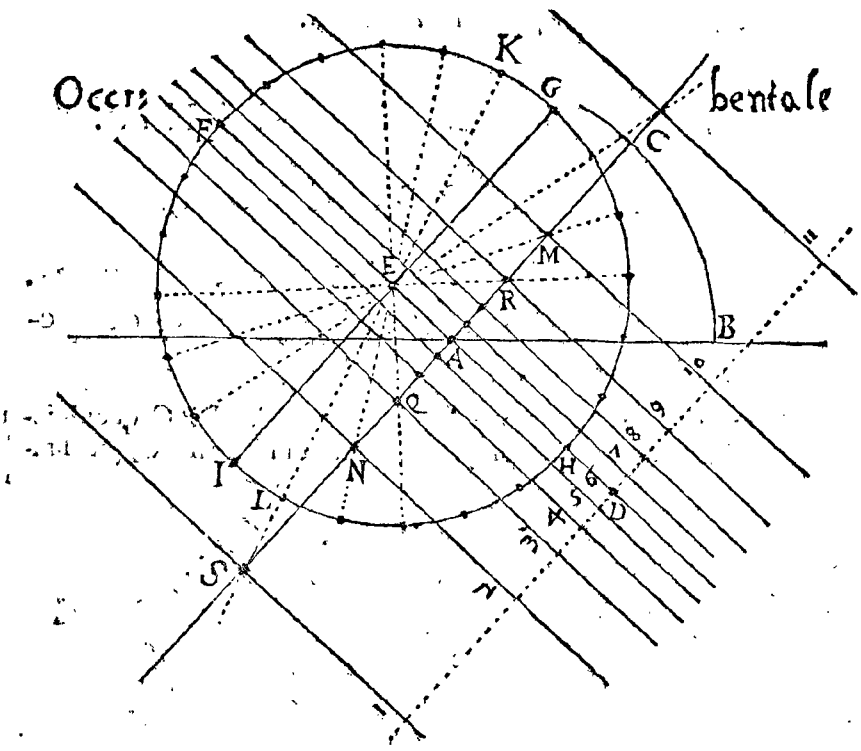
QVONIAM communes sectiones ab Æquatore factæ in planis parallelis, nempe in Meridiano circulo, & plano horologij, parallelæ sunt: Item & communes sectiones ab Horizonte factæ in eisdem planis; erit angulus sub illis sectionibus comprehensus in plano Meridiani circuli æqualis angulo sub eisdem sectionibus in plano horologij cõtento. Posita igitur A B, communi sectione horizontis & plani horologij, erit A C, communis sectio Aequatoris & plani horologij, quandoquidem angulus B A C, sumptus est æqualis angulo altitudinis Æquatoris, ei nimirum, quem in Meridiano circulo sectio Æquatoris cum sectione Horizontis constituit. Quòd si intelligatur circa A C, rectam quiescentem moueri planum circuli F G H I, donec cum plano Æquatoris, & E, vertex assumpti styli A E, cum centro mundi coniungatur; (Est enim vertex styli in centro mundi concipiendus, ex propos. 2. superioris lib.) erit circulus ipse Æquatori concentricus, & rectæ

16. vndec.

10. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

per E, & puncta diuiſionum ductæ communes ſectiones circulorum horariorum à meridie, vel media nocte, ac Æquatoris; cum Æquator, & circulus F G H I, circa idem centrum E, deſcripti in arcus ſimiles ſecentur à dictis rectis, vt conſtat ex iis, quæ ad finem cap. 1. in ſphæram ſcripſimus: Nempe G I, ipſi A C, parallela, cõmunis ſectio Æquatoris, & circuli horæ 12. ſeu Meridiani. Nam communes ſectiones Meridiani, hoc eſt circuli horæ 12. & plani horologii factæ ab Aequatore parallelę ſunt, atque adeo cum A C, ſit cõmunis ſectio Æquatoris, ac plani horologii, vt oſtendimus, erit G I, communis ſectio Æquatoris, & Meridiani, ſeu circuli horæ 12. K L, cõmunis ſectio Æquatoris, & circuli horę 11. in horologio ad ortum ſpectante; at in eo quod in occaſum vergit, communis ſectio Æquatoris, & circuli horæ primæ, & ſic deinceps; vt cõſtat, ſi diligenter circuli F G H I, vel Æquatoris propria poſitio conſideretur in vtriuſque horologii Meridiani plano. Quamobrem circuli horarii à meridie, vel media nocte ſecabunt æquinoctialem lineam A C, in plano horologii in punctis, in quæ cadunt rectæ per centrum E, & puncta diuiſionum circuli F G H I, eductæ; ac proinde per hæc puncta ducentur communes ſectiones eorundem circulorum horariorum, & plani horologii, quæ quidem ſunt horariæ lineæ à meridie, vel media nocte. Cum ergo ex coroll. propoſ. 22. ſuperioris lib. hæ lineæ horariæ parallelæ ſint in Meridiano horologio, perſpicuum eſt rectas, quæ per puncta lineæ A C, ipſi D E, parallelæ aguntur, lineas horarias eſſe à meridie, vel media nocte. Sed dubitabit fortaſſe quiſpiam, an lineæ horarum à mer. vel med. noc. ſint perpendiculares ad lineam æquinoctialem A C; atque adeo parallelæ ipſi D E, quæ perpendicularis ducta eſt ad A C, quemadmodum eas nos duximus: demonſtrabimus & hoc hac ratione. Quoniam tam planum horologii, quàm planum cuiuſuis circuli horarii à mer. vel med. noc. rectum eſt ad Æquatorem, erit quoque communis illorum ſectio ad eundem Æquatorem perpendicularis, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam A C, in Æquatore exiſtentem. Igitur omnes lineæ horariæ à mer. vel med. noc. nempe communes ſectiones circulorum horariorum & plani horologii ad rectam A C, perpendiculares ſunt: Ac proinde cum per puncta inuenta in recta A C, ducendæ ſint, recte eas per illa puncta parallelas ipſi D E, quæ ad A C, perpẽdicularis eſt, duximus; quia hac ratione omnes ad A C, perpendiculares erunt. Quod idem hac ratione demonſtrabitur. Quoniam ſectiones factæ in Meridiano & plano horologii ab Horizonte parallelæ ſunt; Item ſectiones factæ in eiſdẽ planis à circulo horæ 6. erit angulus ſub illis contentus in Meridiano æqualis angulo comprehenſo ſub his in plano horologii. Cum ergo ille ſit angulus altitudinis poli, vt conſtat, erit quoque hic angulus altitudinis poli. Quocirca cum angulus B A D, ſit angulus altitudinis poli, propterea quòd, per conſtructionem, reliquus ex recto B A C, æqualis eſt complemento altitudinis poli; & A B, ſit communis ſectio plani horologii & Horizontis, erit A D, communis ſectio eiuſdem plani horologii, & circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. Ac proinde cum omnes lineæ horariæ ſint inter ſe parallelæ, ac idcirco & ipſi A D, æquidiſtent, vt oſtendimus; erunt omnes ad A C, perpendiculares, quemadmodum & ipſa A D, ad A C, perpendicularis eſt. Sola linea meridiana, vel horæ 12. à mer. vel med. noc. deſcribi in hoc horologio non poteſt, ſed euanęſcit, vt liquido conſtat ex ſcholio propoſ. 11. primi libri, cum Meridianus circulus planum horologii non ſecet, ſed ei æquidiſtet. Itaque horologium Aſtronomicum Meridianum conſtituimus, &c. Quod erat faciendum.



19. vndec. 29. primi. 10. vndec. 16. vndec. 29. primi.

Linea meridiana, ſeu horæ 12. deſcribi nequit in Meridiano horologio.

SCHO-

SCHOLIVM.

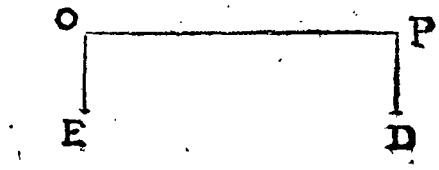
Segmenta lineę æquinoctialis in utrouis horologio Meridiano inter lineã horæ 6. & binas horas utrinque à linea horæ 6. æquali temporis ſpatio remotas, ſunt æqualia.

27. tertij.
26. primi.

IN quocunq; horologio Meridiano binæ lineæ quæcunq; horariæ hinc inde à linea horæ ſextæ D E, æquali ſpatio temporis remotæ auferunt ex linea æquinoctiali A C, lineas inter ipſas, & lineã horæ ſextæ interiectas æquales, ita vt in linea æquinoctiali ſpatia horaria ante ſextam horam æqualia ſint horarijs ſpatijs poſt ſextam horam, ſingula ſingulis. Vt lineæ A M, A N, in occidentali horologio, quarum quælibet quatuor horas complectitur, æquales ſunt. Cũ enim anguli M E A, N E A, in centro E, æqualibus arcubus ſubtenſi æquales ſint, & anguli ad A, recti, latuſq; A E, commune; erunt quoque rectæ A M, A N, æquales, ſimiliter & E M, E N. Eademq; de cæteris ratio eſt habenda. Ex quo fit, ſatis eſſe ad deſcriptionem horologij Meridiani, ſi per centrum E, & puncta diuiſionum vnius quadrantis, nempe H I, rectæ ducantur ſecantes æquinoctialem lineam in punctis S, N, Q, &c. Nam ſi hæc puncta ex A, in alteram partem eiuſdem lineæ æquinoctialis beneficio circini transferantur, habebuntur omnia pũcta, per quæ ducendæ ſunt lineæ horariæ.

Sa is eſt ad deſcriptionẽ horologij Meridiani, ſi vnus duntaxat quadrans circuli ex E, deſcripti in 6. partes æquales diſtribuatur.

I A M vero ſi horologium in plano, quod Meridiano æquidiſtet, collocetur, ita vt A B, recta Horizonti ſit æquidiſtans, & punctum A, Boream, punctum vero B, Auſtrum reſpiciat, adeo vt angulus complementi altitudinis poli B A C, qui ſupra lineam horizontalem A B, exiſtit, in auſtrum vergat in vtroque horologio, qui vero infra eandem lineam horizontalem huic oppoſitus eſt, in Boream, indicabuntur horæ à gnomone A E, ad angulos rectos inſiſtente plano horologij in puncto A, ita vt ſtylus ipſe communis ſectio ſit Horizontis, & Æquatoris, ſeu circuli horæ ſextæ, Verticaliſue. Hæc enim cõmunis ſectio perpendicularis eſt ad planum horologij in puncto A, per quod dictorum circulorum plana ad planum horologii recta exiſtentia tranſeunt. Quòd ſi ex duobus punctis quibuslibet rectæ D E, vt ex D, & E, erigantur ad planum horologij duæ perpendiculares E O, D P, gnomoni aſſumpto A E, æquales, ipſiſq; ſuperponatur recta O P, fungetur hæc munere axis, cum per centrum mundi tranſeat; per punctum nimirum, quod eſt vertex ſtyli ex A, erecti, æquidiſtetq; lineæ horæ 6. vt ratio poſtulat. Nam linea horæ ſextæ, & axis mundi ſunt æquidiſtantes, communes videlicet ſectiones Meridiani circuli, & plani horologij factæ à circulo horæ 6.



16. vndec.

Huius igitur axis O P, vmbra proiecta in lineas horarias à meridie, vel media nocte, indicabit quoque horas à meridie, vel media nocte, quemadmodum de horologio horizontali, Verticaliq; diximus.

Cui ſegmento æquinoctialis lineæ in vtroque horologio Meridiano ſtylus æqualis ſit.

27. tertij.

GNOMON autem aſſumptus A E, perpetuo æqualis eſt parti æquinoctialis lineæ, quæ inter A, & horam tertiam vel nonam interijcitur, id eſt, rectæ A Q, vel A R, in occidentali horologio. Quoniam enim totus quadrans G H, diuiſus eſt in 6. æquales horas, diuidet circulus horæ nonæ tribus horis diſtans à recta E H, horæ ſextæ, vel à recta E G, horæ 12. eundem quadrantem bifariam; ac proinde angulus A E R, angulo G E R, æqualis erit. Cum ergo totus A E G, rectus ſit, erit vterq; angulorũ G E R, A E R, ſemirectus. Quare cum angulus E A R, rectus ſit, erit & reliquus angulus E R A, ſemirectus; ac propterea exiſtentibus angulis E R A, A E R, æqualibus, æquales quoque erunt rectæ A E, A R; Eademq; ratio eſt de A E, A Q, &c.

32. primi.

SATIS autem eſt, ſi ſolum horologiũ ad ortum ſpectans deſcribatur. Hoc enim ſi ita inuertatur, vt ſuperiora in inferiora, & dextra in ſiniſtra mutentur, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri docuimus, præbebit nobis alterum horologium, quod ad occaſum ſpectat. Quod hac etiam ratione faciemus perſpicuum. Quoniam in triangulo A E C, in orientali horologio, & in triangulo A E S, in occidentali, anguli ad A, æquales ſunt, nempe recti, & anguli quoque ad E, æquales, ob æquales arcus inter H, & rectas E C, E S, poſitos, quibus inſiſtunt, necnon & latera A E, A E, dictis angulis adiacentia ſunt æqualia, cum vtrumq; ſit longitudo ſtyli; erunt quoque latera A C, A S, æqualia. Quoniam vero, ſi horologium orientale occidentali ſuperponatur, ita vt punctum A, puncto A, & linea horizontalis A B, lineæ horizontali A B, congruat, & pars ſuperior Orientalis horologij cadat infra horizontalem lineam, & inferior ſupra: Item in eo ſitu pars dextra mutetur in ſiniſtram, & contra, æquinoctialis linea A C, Orientalis horologij lineæ æquinoctiali A S, horologij occidentalis congruit, propter æqualitatem angulorum, quos vtraq; linea æquinoctialis cum horizontali facit verſus eaſdem partes in hoc ſitu, quem orientale horologium habet eo modo inuerſum, vt diximus; cadet quoque punctum C, in punctum S, propter æquales lineas A C, A S. Quare & linea primæ horæ orientalis horologii per punctum C, ducta lineæ primæ horæ occidentalis horologii per punctum S, ductæ congruet, cum vtraq; enim æquinoctiali linea angulum rectum conſtituat, vt ſupra oſtendimus. Eodem modo reliquas lineas horarias horologii orientalis reliquis lineis horariis occidentalis horologii demonſtrabimus congruere. Quocirca orientale horologium inuerſum, vt dictum eſt, exhibebit horologium occidentale, cum illud hac ratione eundem ſitum, quem hoc, ſortiatur, eiq; æquale ſit omni ex parte, vt oſtendimus.

SED horæ, quæ in orientali horologio numerantur à media nocte, ſunt poſt illam inuerſionem computandæ à meridie, cum iam factum ſit occidentale.

EADEM

EADEM ratione satis esset, si solum describeretur horologium occidentale. Nam & hoc, si inuerteretur, vt diximus, exhiberet nobis horologium orientale; quod eodem modo demonstrari posset. Sed horæ, quæ in occidentali horologio descripto indicant horas à meridie, numerandæ essent posi illam inuersionem à media nocte, propterea quod iam factum esset orientale ex occidentali.

Lineamenta horologij orientalis in facie plani opposita descripta exhibet horologium occidentale, & contra, si numeri horarum mutentur in earum complementa usque ad 12.

IMMO descripto horologio orientali in plano quopiam, si in parte opposita plani describantur lineæ respondentes ad vnguem lineis illius, descriptum quoque erit occidentale horologium in facie plani, quæ ad occasum spectat, collocandum; quia hac ratione angulus complementi altitudinis poli, quem æquinoctialis linea cum horizontali facit supra lineam horizontalem, in austrum vergit, quemadmodũ in orientali horologio: Sed numeri horarum commutandi sunt in earum complementa vsque ad 12. vt hora 11. in 1. & 10. in 2. &c. Pari ratione descripto occidentali horologio, si in altera parte plani lineæ ducãtur respondentes lineis illius, descriptum erit horologium orientale.

Qua ratione partes horarum in Meridiano horologio describendæ.

CAETERVM si dimidiatas quoque horas, & earum partes quartas, octauas, & c. describere placuerit, diuidendæ erunt singulæ horæ circuli F G H I, in duas partes, quatuor, octo, & c. reliqua autem perficienda, vt prius.

Quomodo horologium Meridianum in plano stabili, quod directo in ortũ, occasumve vergit, describendum.

QVOD si in plano aliquo stabili, vt in muro ad ortum, occasumve directo spectante horologium describendũ sit, (Hactenus enim illud in quolibet plano delineauimus, vt postea in proprio situ collocetur) ducenda erit beneficio perpendiculi, & libellæ, in plano proposito recta A B, Horizonti æquidistans, & ex quolibet puncto A, arcus circuli describendus B C, versus partes australes, vt in eo numeretur complementum altitudinis poli B C. Reliqua absoluenda erunt, vt prius.

Si detur locus stili datæ longitudinis qua ratione horologium Meridianũ describatur.

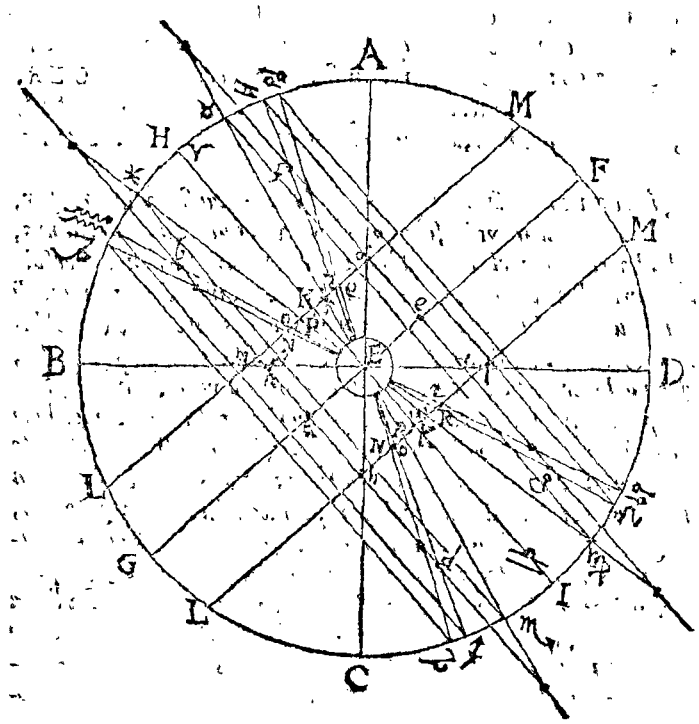
EODEM modo, si detur locus stili in puncto A, eiusq; longitudo A E, ducenda erit dicta recta A B, Horizõti æquidistans per punctũ A, & ex A, arcus circuli describẽdus, vt proxime diximus, etc.

PROBLEMA 26. PROPOSITIO 26.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio Meridiano describere.

Descriptio parallelorum, siue arcuum signorum in eodem horologio Meridiano, ex Analemmate.

SIT Analemma A B C D, cum diametris circulorum, vt in propos. 1. superioris libris. Quoniam verò Meridianus A B C D, Analemmatis planum horologij non secat, intelligatur circulus A B C D, esse circulus horæ sextæ à meridie, vel media nocte, tanquam proprius Meridianus Meridiani circuli, qui nunc Horizontis recti vice fungitur. Manifestum autem est, communes sectiones circuli horæ sextæ, & Æquatoris, parallelorumq; ipsius, diuersas non esse ab ijs, quæ in Meridiano circulo fiunt, propterea quòd Meridianus, & circulus horæ sextæ per polos parallelorum descripti eodem modo omnes parallelos secãt, quemadmodum & omnes alij Horizontes recti. Et quia Meridianus per polos mundi transit, sicut & circulus horæ sextæ à mer. vel med. nocte, erit axis F G, communis sectio circuli horæ sextæ A B C D, & Meridiani tanquam diameter Horizõtis cuiusdam recti, atque adeo Æquatoris sectio H I, tanquam diameter proprij Verticalis ipsius Meridiani circuli, vt & in sphæra recta contingit. In omni enim Horizonte recto Æquator fungitur officio proprie dicti Verticalis circuli. Sumpta iam in H I, vtrinq; à puncto E, recta E K, assumpto gnomoni A E, in præcedenti horologio æquali, dũcatur per vtrumq; punctum K, ipsi F G, parallela L M. Erit utraque parallela communis sectio circuli horæ sextæ A B C D, & plani horologij, cum hac ratione æquidistet planum horologij per rectam L M, ductum ipsius Meridiani plano per F G, ducto, secundum magnitudinem styli E K. Ducantur quoque diametri Zodiaci signa opposita connectentes, vt fiant triangula per axem conorum, quorum bases sunt parallelli, vertex autem communis centrum E. Igitur ex demonstratis propos. 6. superioris



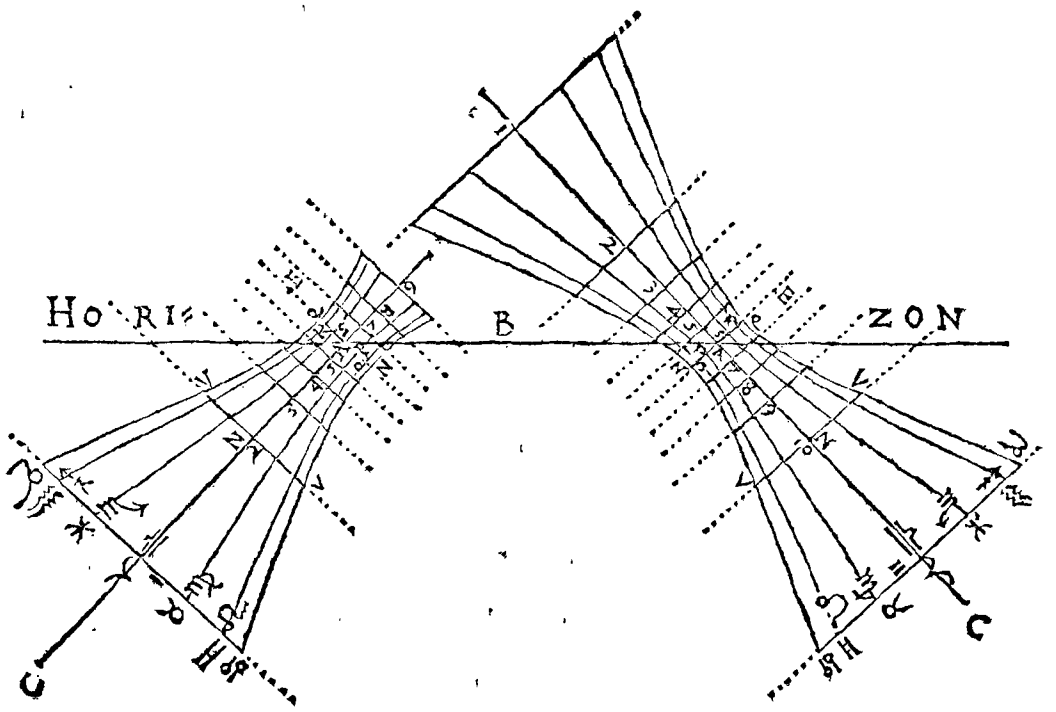
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ris lib. erunt N L, O L, P L, Q M, R M, S M, diametri coniçarum ſectionum. Et ſi puncta N, O, P, Q, R, S, ex puncto K, accepta transferantur hinc inde in lineam horæ ſextæ horologij ex puncto A, vbi ſtylus collocandus eſt, proijcietur vmbra ſtyli in hæc puncta, cum Sol in initijs ſignorum, & circulo A B C D, horæ ſextæ Aſtronomicæ extiterit. Si igitur circa diametros N L, Q L, P L, &c, ex propoſ. 8. ſuperioris lib. deſcribantur in aliqua materia dura conicæ ſectiones, excindanturque, ut fiant quædam quaſi regulæ inflexæ, per quas eædem ſectiones in horologio deſcribantur, ita vt per puncta N, O, P, Q, R, S, tranſeant, earumque axes cum linea D E, horæ ſextæ coniungantur, deſcripti erunt paralleli ſignorum zodiaci. Satis eſt autem, ſi ſectiones conicæ Signorum Borealium, vel Auſtralium deſcribantur; quia hæ æquales ſunt ſectionibus oppoſitorum ſignorum, cum omnes hyperbolæ ſint, vt ex propoſ. 6. ſuperioris lib. conſtat. Vnde beneficio earundem regularũ facile in oppoſita parte horologij deſcribentur per illa puncta, quæ in linea horæ ſextę ſunt notata.

Satis eſt, deſcribantur arcus ſignorum borealium duntaxat, vel auſtralium.

IN vtroque autem horologio ſigna Borealia ſunt ea, quæ infra lineam æquinoctialem ſunt deſcripta, Auſtralia vero, quæ ſupra eandem continentur, ita vt in vtroque horologio proprium ſitũ obtinente Borealia recedant à linea æquinoctiali in Auſtrum, & Auſtralia in Boream. Ratio huius eſt, quòd cum ſol oritur, vel occidit in ſignis Borealibus exiſtens, vmbra ſtyli cadat in partes auſtrales horizontalis lineæ; in boreales vero, cum exiſtens in ſignis auſtralibus oritur, vel occidit, vt manifeſtum eſt.

In horologiis Meridianis ſigna borealia ſunt infra lineã æquinoctialem, & auſtralia ſupra.



QVONIAM autem Sole oriente, vmbra gnomonis in horizontalem lineam A B, proijcitur in horologio orientali; occidente vero eodem, in eandem horizontalem lineam proijcitur in occidentali horologio, vt ex propoſ. 11. ſuperioris lib. patet, fit vt toto reliquo tẽpore cuiuslibet diei, Sole ſupra Horizontem eleuato, eadem vmbra in planum horologij infra lineam horizõtalem cadat. Quocirca reſecanda eſt pars illa horologij, quæ ſupra horizontalem lineam continetur, tanquam ſuperuacanea, cum in illam vmbra ſtyli nunquam cadat.

Pòrtio horologii Meridiani ſupra lineã horizontalem reſecanda eſt, tanquam ſuperuacanea.

PARS tamen illa ſuperior vtriuſuis horologii abſciſſa à linea horizontali dabit horologium in facie plani horologij oppoſita collocandum, dummodo inuertatur, vt pars, quæ nunc ſuperior eſt, fiat inferior, & contra, & quæ poſt hanc inuerſionem dextra eſt, fiat ſiniſtra, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri præcepimus; horaéque, quæ à media nocte computabantur, numerentur à meridie, & è contrario; ſigna denique borealia mutentur in auſtralia, & auſtralia in borealia. Cũ enim, vt in ſcholio propoſ. antecedentis oſtendimus, hac facta inuerſione, lineæ horariæ ſuperiotis partis abſciſſæ in vtrouis horologio congruant horariis lineis horologii in facie plani oppoſita deſcripti, congruet etiam axis hyperbolarum ♋, & ♑, axi hyperbolarum ♋, & ♑, cum vtrobique axis hic ſit linea horæ 6. à meridie, vel media nocte. Cum ergo axis tranſuerſus hyperbolarum dictarũ in horologio orientali æqualis ſit axi tranſuerſo earundem in occidentali, propterea quòd & hyperbolæ

Portio vtriuſuis horologii Meridiani abſciſſa à linea horizontali efficit horologium in parte oppoſita plani, ſi partes immutentur, ut ſupra dictũ eſt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

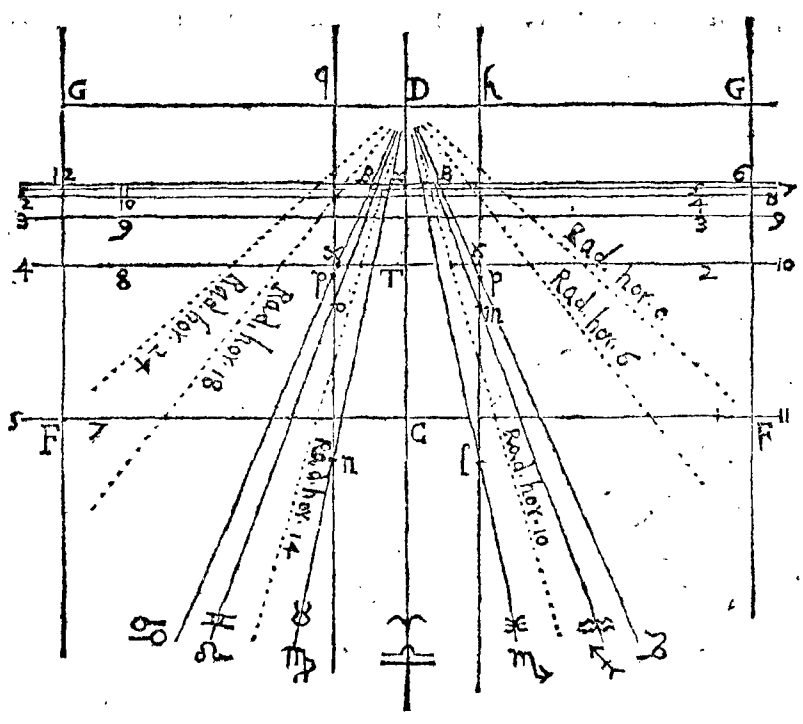
perbolæ illius hyperbolis huius ſint æquales, cum ab æqualibus ſtylis proiiciantur vmbræ eas deſcribentes in planis Meridiano circulo æquidiſtantibus, congruent quoque hyperbolæ hyperbolis, nempe hyperbola ♋, congruet hyperbolæ ♑, & hyperbola ♑, hyperbolæ ♋. Eademque ratio eſt de cæteris hyperbolis aliorum ſignorum. Quæ cum ita ſint, liquido conſtat, partem ſuperiorem abſciſſam in vtrolibet horologio exhibere horologium in facie oppoſita plani, ſi inuertatur, vt diximus.

Linea horizontalis diuidit horologium Meridianũ in diurnum, nocturnumque.

RVRSVS linea horizontalis A B, vtrumque horologium diuidit in diurnum, & nocturnũ, ſicut de Verticali horologio dictum eſt propoſ. 14. huius libri, quorum illud infra lineam horizontalem, hoc verò ſupra eandem exiſtit. Nam in partem quidem ſuperiorem orientalis horologii proiiceretur vmbra ſtyli poſt mediam noctem vſque ad ortum Soli, niſi denſitas terræ obſtaret: in partem verò ſuperiorem horologii occidentalis vmbra ſtyli caderet poſt occaſum Solis vſque ad mediam noctem, ſi eam Sol poſſet illuminare.

Alia deſcriptio arcuum ſignorum in horologio Meridiano.

EOSDEM arcus ſignorum deſcribemus hac ratione. Ducta recta D C, vtcunque pro radio Æquatoris, & hinc inde radiis aliorum ſignorum deſcriptis, vt propoſ. 2. hujus libri in horologio horizontali dictum eſt, transferantur in Aequatoris radium D C, ex D, omnia horaria interualla inter cepta inter E, centrũ circuli F G H I, præcedentis propoſitionis, & lineam Æquinoctialem A C, ita vt recta D C, æqualis ſit ſpatio E S, vel EC; & recta D T, ſpatio E N, vel E M, &c. imprimendo puncta in recta D C, per quę axi mundi D G, rectã D C, ad rectos angulos ſecanti parallelæ agantur, (quod quidem facile fiet, ſi omnia puncta rectæ D C, traducantur in rectã G F, ipſi D C, parallelam, &c.) & his parallelis numeri horarum ſpatijs horarijs translatis reſpondentes apponantur. Nam ſi partes harum parallelarum interceptæ inter radium Æquatoris D C, & radios aliorum ſignorum transferantur in reſpõdentes horarias lineas horologij à linea æquinoctiali A C, imprimendo pũcta, & per hęc puncta lineæ curuæ ducantur, vt in ſuperioribus horologiis diximus, deſcripti erũt rurſus paralleli Zodiaci. Æqualiter autem diſtant quilibet paralleli oppoſiti ab æquinoctiali linea.



27. tertij. Nam cum anguli, quos Æquatoris radius D T, facit cum radiis oppoſitorum ſignorum, æquales ſint, quòd inſiſtant huiuſmodi anguli ad centrum æqualibus arcubus æqualium declinationum; ſint quoque duo anguli ad α, æquales, nempe recti, & latus D α, commune; erunt quoque rectæ inter α, & radios quorumlibet oppoſitorum ſignorum æquales. quod eſt propoſitum. Idem etiam liquido conſtat ex Analemmate huius propoſ. ſi rectè conſiderentur triangula E K N, E K Q; E K O, E K R; & E K P, E K S. Vnde vna eademque opera quosuis parallelos oppoſitos in horologio deſcribemus, ſi hinc inde à linea æquinoctiali in lineis horariis puncta imprimamus æqualiter à linea æquinoctiali diſtantia. Hanc autem poſteriorem parallelorum Zodiaci deſcriptionem hoc modo demonſtrabimus.

26. primi. Quo pacto arcus ſignorũ oppoſitorum una eademque opera deſcribantur in horologio Meridiano.

Demonſtratio poſterioris deſcriptionis parallelorum Solis.

INTELLIGATVR in horologio ſtylus A E, ad rectos angulos inſiſtere plano horologii, & figura radiorum Zodiaci proxime conſtructa circa verticem ſtyli E, circumuerri verſus planum horologii, ita vt punctum D, coniungatur cum puncto E, ſeu cum centro mundi, & recta D G, perpetuo æquidiſtet lineæ horæ 6. hoc eſt, cum axe mundi ſit coniuncta, ac propterea recta D C, à plano Aequatoris non recedens illo motu occurrat ſemper lineæ æquinoctiali. Quo poſito, cadet in hac circumuolutione punctum T, v.g. in punctum N, propterea quòd in conſtructione recta D T, ſumpta fuit æqualis rectæ E N. Eſt enim recta E N, cadens ex puncto E, in ſublimi poſito, nempe à vertice ſtyli, in punctum N, æqualis rectæ E N, in plano horologii; vt facile probabitur, ſi trian-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

si triangulum E A N, in plano conferatur cum triangulo E A N, in sublimi, Cùm enim latera E A, A N, illius æqualia sint huius lateribus E A, A N, angulosque contineant æquales, puta rectos; erit basis E N, illius basi E N, huius æqualis. Cum igitur tam recta N V, quàm T X, axi mundi æquidistet, erunt & N V, T X, inter se parallelæ, ideoq; coniungetur recta T X, cum recta N V; alias parallelæ non essent inter se T X, N V, cum in N, conueniant. Quare cum rectæ T X, æqualis sumpta sit recta N V, cadet punctum X, in punctum V, ac ob id radius Solis, dum in principio ♋, vel ♑, existit, occurret plano horologii in puncto V. Per punctum ergo V, transibit parallelus, seu hyperbole ♋, vel ♑; cum in illud incidat radius Solis in circumuolutione illa radiorum Zodiaci, vt demonstrauimus. Eodem pacto ostendemus per reliqua puncta accepta in horologio eandem hyperbolam transire, & sic de cæteris. Quamobrem Parallelos, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio Meridiano descripsimus. Quod erat faciendum.

4. primi. 9. vndec.

PROBLEMA. 27. PROPOSITIO 27.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio Meridiano describere.

Descriptio arcuum diurnorum in prædicto horologio Meridiano.

LOCO parallelorum per signorum initia descriptorum accipiantur in Analemmate præcedentis propos. paralleli arcuum diurnorum, & pro radiis signorum in figura radiorum Zodiaci eiusdem propos. antecedentis, radii diurnorum arcuum, quemadmodum propos. 3 & 15. huius libri factum est: Reliqua autem fiant, vt in precedenti propos. dictum est, descriptique erunt paralleli arcuum diurnorum. Non enim horum descriptio à delineatione arcuum signorum differt, cum tam hi, quàm illi Aequatori sint æquidistantes. Parallelos ergo arcuum diurnorum in eodem horologio Meridiano descripsimus, quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

IN postrema figura antecedentis propos. ducti sunt radij arcuum diurnorum horæ 0. & 24. 6. & 18. 10. & 14. vt huiusmodi arcus describi possint, cum res tulerit.

PROBLEMA 28. PROPOSITIO 28.

CIRCVLOS Verticales in eodem Meridiano horologio describere.

Descriptio Verticalium circulorum in eodē horologio Meridiano.

PER punctum A, vbi æquinoctialis linea A C, horizontalem A B, secat, ducatur ad ipsam horizontalem perpendicularis A D, quæ communis sectio erit Verticalis circuli primarii & plani horologii, Cum enim stylus A E, communis sectio sit Horizontis, ac Verticalis primarij, vt in scholio propos. 25. huius libri diximus, occurret planum Verticalis circuli per stylum A E, ductū plano horologii in A, atque adeo per A, ducenda est Verticalis linea. Quia vero tam planum horologij, quàm planum Verticalis circuli ad planum Horizontis rectum est, erit quoque cōmunis eorum sectio ad idem planū Horizontis perpendicularis, ac proinde & ad horizontalem A B, perpendicularis erit in puncto A, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. Quare recta A D, quam ad horizontalē lineā A B, perpendicularem duximus, communis sectio erit plani horologii, & Verticalis circuli primarij. In hac linea Verticali A D, producta ād partes A, sumatur recta A F, supra A B, siue (si mauis.) infra gnomoni proposito A E, æqualis, & ex F, centro ad quodcunque interuallum circulus describatur, quo diuiso in partes 360. æquales, vel in pauciores, si non desiderentur omnes Verticales circuli, (Nos illum diuisimus in 24. vt singulæ contineant grad. 15.) ducantur per diuisionū puncta. & centrum F, rectæ occultæ secantes horizontalem lineam A B, in punctis, per quæ si Verticali lineæ A D, parallelæ agantur (quod quidem facile fiet, si lineæ horizontali parallela ducatur D G, & in hanc ex puncto D, transferantur omnia puncta horizontalis lineæ accepta ex puncto A. Nam rectæ coniungentes bina quæuis puncta à punctis A, & D, æque remota, ipsi A D, parallelæ erunt.) descripti erunt Verticales circuli in vtroque horologio, quorum initium sumitur à Verticali linea A D. Hoc autem ita esse, demonstrabimus hac ratione.

19. vndec.

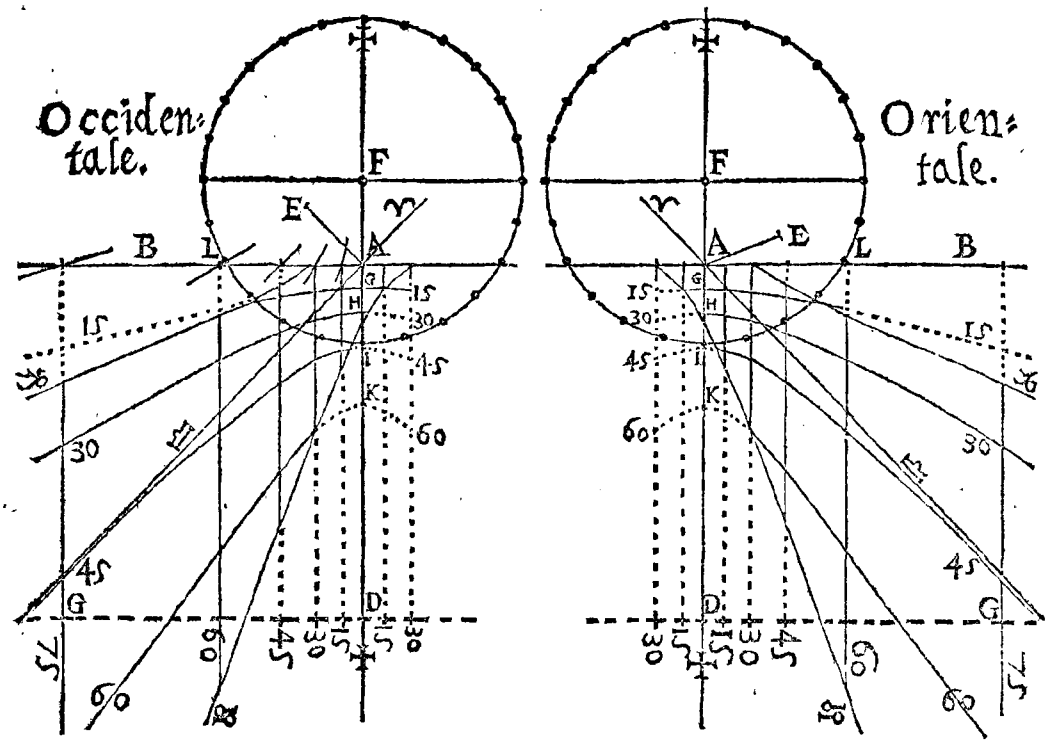
33. primi.

Demonstratio descriptionis circulorū Verticalium.

INTELLIGATVR planum circuli ex F, descripti circumuerti circa lineam horizontalē A B, donec cum Horizonte coniungatur, ita vt F, idem sit, quod centrum mundi, seu vertex styli E, ob æqualitatem styli A E, & rectæ A F. Quo posito, erunt rectæ ex centro F, per diuisionum pūcta eductæ, communes sectiones Horizontis, & circulorum Verticalium; propterea quòd Horizō, & circulus ex F, descriptus, cum idem centrum habeant, in partes similes diuidantur, ex ijs, quæ

ad

ad finem cap. 1. ſphæræ demonſtrauimus. Occurrent igitur circuli Verticales plano horologij in pũctis lineæ horizõtalis, in quæ cadunt rectæ ex F, ductę. Quamobrem, cum cõmunes ſectiones

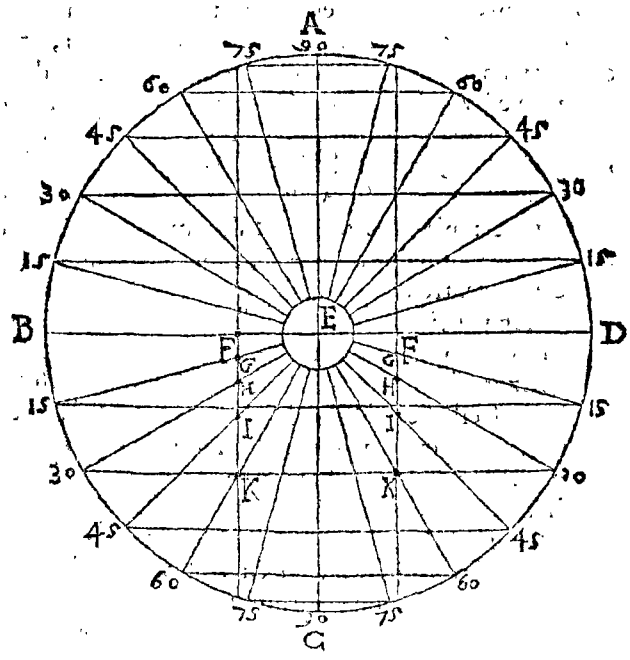


Verticalium circulorũ, & plani horologij ſint parallelæ, ex propoſ. 18. ſuperioris lib. eo quod horologii planũ æquidiſtet communi illorum ſectioni, nempe axi Horizontis; erunt rectæ ipſi A D, parallelæ, communes ſectiones plani horologii, & circulorum Verticalium. Meridianus autem circulus, qui eſt nonageſimus Verticalis, in planum horologij non proiicitur, cum ei ſit æquidiſtans, atque adeo nullam in eo faciat ſectionem. Itaque circulos Verticales in eodem Meridiano horologio deſcripſimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 29. PROPOSITIO 29.

PARALLELOS Horizontis in eodem horologio Meridiano deſcribere.

Deſcriptio parallelorum Horizontis, ſiue Almucãtarath, in eodem Meridiano horologio.

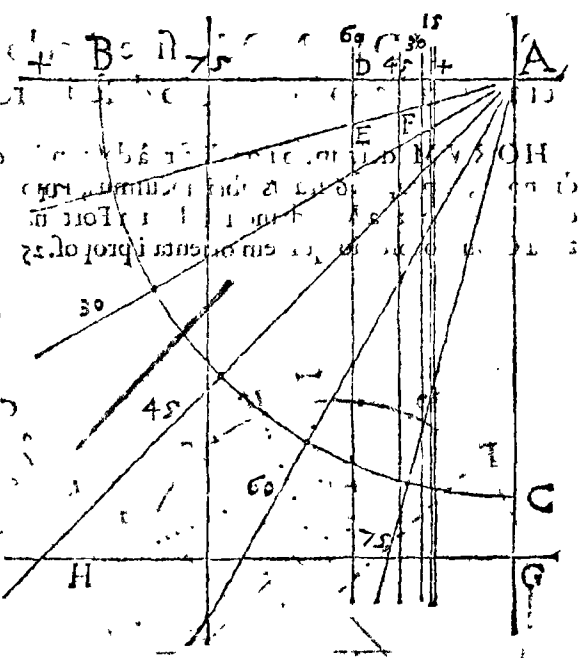


SIT Verticalis circulus proprie dictus A B C D, cuius centrum E, cõmunis eius ſectio cũ Horizonte, B D; cum Meridiano, A C. Diuiſo autem vtroque quadrante A B, A D, in partes 90. æquales, vel in pauciores, pro magnitudine horologii, (nos eũ diuiſimus in 6. vt ſingulæ grad. 15. cõplectantur) iungantur bina puncta æqualiter a B, & D, remota lineis rectis, quæ communes ſectiones erunt Verticalis circuli, & parallelorũ Horiznotis. Deinde ex pũctis diuiſionũ vtriuſq; quadrantis per centrum E, ducãtur rectę lineæ facientes triangula per axẽ in conis, quorũ baſes ſunt paralleli Horizontis tam infra Horizontem, quàm ſupra, vertex autem communis centrum mundi E. Nam Verticalis A B C D, ſecans dictos conos per eorum axem A C, facit per propoſ. 3. lib. 1. Apoll. triangula per axem. Abſcindatur etiam ex B D, vtrinque recta E F, æqualis ſtylo horologii, & per F, ipſi A C, parallela

parallela agatur F K, communis videlicet sectio Verticalis circuli, & plani horologij, secans latera triangulorum per axē in G, H, I, K, &c. vt sint diametri conicarū sectionum G K, H K, I K, &c. Si igitur puncta G, H, I, K, in lineam Verticalem A D, horologij transferantur ex A, infra horizontalem lineam, & circa Verticalem lineam describantur, per propos. 8. superioris lib. dictæ sectiones conicæ transeuntes per puncta G, H, I, K, (quæ quidem conicæ sectiones hyperbolæ sunt, ex propos. 6. antecedentis lib. cum Meridianus, cui planum horologij æquidistat, per polos parallelorum Horizontis descriptus ipsos omnes secet.) & semper à linea horizontali eo magis recedentes, quo longius productæ fuerint ex vtraque parte Verticalis lineæ A D, describi erunt paralleli Horizontis. quod est propositum.

Alia descriptio parallelorū Horizontis in eodem horologio Meridiano.

ALITER Descripto quadrante A B C, cuiuscunque magnitudinis, diuisoque in 90. grad. vel in pauciores partes pro numero parallelorum describendorum, emittantur ex centro A, per puncta diuisionum rectæ lineæ, quæ respondebunt radiis parallelorū Horizontis in quadrante E C D, præcedentis figuræ contentis; initio sumpto à recta A B, ita vt radius proximus rectæ A B, sit paralleli Horizontis grad. 15. sequens, 30, &c. vt numeri appositi indicant. Deinde ex figura præcedentis propositionis sumantur interualla inter centrum F, & puncta, quibus Verticales lineæ horizontalem lineam intersecant, eaque ex A, huius figuræ in rectam A B, transferantur, ascriptis numeris Verticalium linearum prope puncta, quæ translata interualla in recta A B, terminant, atq; per hæc puncta agantur ipsi A C, parallelæ. Quod facile fiet, si ipsi A B, parallela ducatur G H, & in hanc puncta lineæ A B, transferantur, &c. Exempli gratia, ex figura precedentis propos. interuallum E L, transferatur in rectam A B, huius figuræ vsque ad punctū D, apponendo numerū 60. & per D, ipsi A C, parallela agatur D E, &c.



HAC autem figura ita constructa, describentur paralleli Horizontis hoc modo. Interualla rectarum ipsi A C, æquidistantium comprehensa inter rectam A B, radium v.g. paralleli Horizontis grad. 15. transferantur ex punctis, quibus linea horizontalis in figura præcedētis propos. secatur à lineis Verticalibus, in lineas Verticales correspondentes numeris in recta A B, notatis, signando puncta in Verticalibus lineis: vt v. g. rectæ D E, accipiatur æqualis L M, in Verticali linea grad. 60 & sic de cæteris. Si enim hæc puncta apposite iungantur linea quadā inflexa, descriptus erit parallelus Horizontis gr. 15. Eodem modo reliqui paralleli Horizontis describentur, si rectæ inter lineam A B, & radios parallelorū Horizontis interiectæ transferantur in lineas Verticales correspondentes, ex linea horizontali, &c. Quod hac ratione demonstrabimus.

Demonstratio posterioris descriptionis parallelorum Horizontis.

IN figura antecedentis propos. intelligatur recta A F, quæ stylo sumpta est æqualis, ad rectos angulos insistere plano horologij in puncto A, & figura proxime cōstructa circa punctū F, quod est in centro mundi, circumduci versus horologiū, ita vt punctum A, coniungatur cū centro mūdi, seu puncto E, & recta A C, perpetuo lineæ Verticali A D, æquidistet, hoc est, coniuncta sit cū axe Horizontis, eiusque parallelorum, & idcirco recta A B, à plano Horizontis non recedens occurrat semper illo motu horizontali lineæ. Nam in hac circumductione cadet punctum D, v.g. in punctum L, horizontalis lineæ, propterea quòd rectæ F L, in præcedenti propos. sumpta est hic æqualis, A D. Est enim recta F L, cadens ex puncto F, in sublimi, nempe à Vertice styli, rectæ F L, in plano horologii æqualis; vt constat, si triangulum F A L, in sublimi conferatur cum triangulo F A L, in plano horologij, quemadmodū propos. 26. huius libri planitiei E A N, E A N, dictum est. Cum igitur tam recta L M, quàm D E, axi Horizontis æquidistet, erunt etiam L M, D E, inter se parallelæ, & ob id congruet recta D E, rectæ L M, aliàs nō essent parallelæ L M, D E, cum in illa circumductione in L, conueniant, ac proinde cum L M, sumpta sit æqualis rectæ D E, cadet punctum E, in punctum M, atque adeo radius paralleli Horizontis grad. 15. occurret plano horologii in puncto M. Per punctum ergò M, transibit arcus paralleli Horizontis grad. 15. cum in illud radius dicti paralleli in illa circumuolutione incidat, vt demonstratum est. Non aliter ostendemus punctum F, eiusdem radii cadere in punctum N, & sic de cæteris. Parallelos igitur Horizontis in eodem horologio Meridiano descripsimus. Quod faciendum erat.

4. primi.

9. vndec.

SCHOLIVM.

Descriptis lineis Verticalibus, & parallelis Horizontis in alterutro horologio Meridiano, si in opposita facie plani depingantur lineæ Verticales, & paralleli Horizontis respondentes ad vnguem illis in horologio delineatis, describentur in facie opposita iidem circuli Verticales, & paralleli Horizontis.

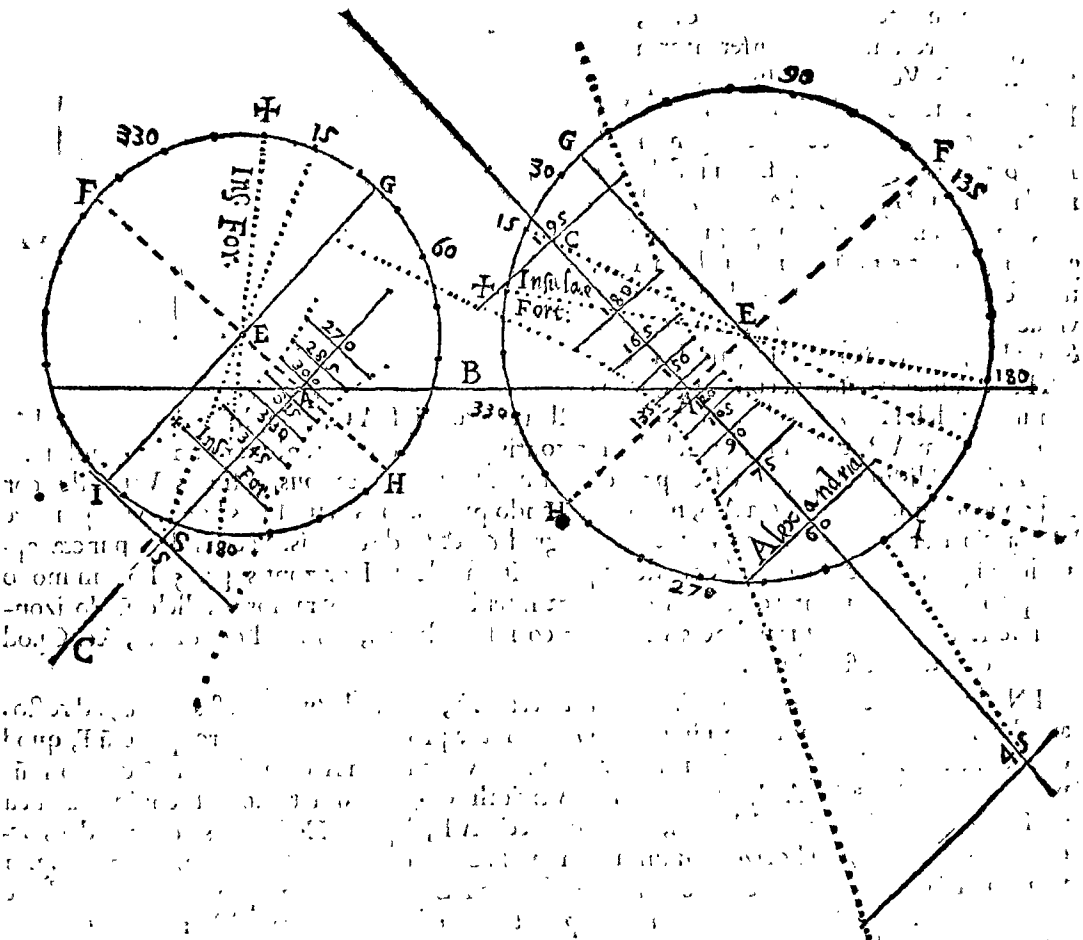
QVONIAM lineæ Verticales, & hyperbolæ parallelorum Horizontis eundem situm, eosdemque numeros in vtroque horologio habent, vt ex ipsa descriptione, & ex figura propos. præcedētis liquet, perspicuum est, si in facie opposita vtriusuis horologij describantur lineæ Verticales, & paralleli Horizontis respondentes ad vnguem lineis Verticalibus, & parallelis Horizontis in horologio delineatis, descriptum quoque esse horologium cum lineis Verticalibus, & parallelis Horizontis in opposita plani facie collocandum. Quam ob rem satis erit, si vnum solum horologium describatur, vel orientale, vel occidentale. Nam in facie opposita ex hoc facile alterum delineabimus, vt dictum est.

PROBLEMA 30. PROPOSITIO 30.

MERIDIANOS, siue circulos longitudinum ciuitatum, in eodem Meridiano horologio describere.

Descriptio Meridianorum in eodem horologio Meridiano.

HORVM descriptio non differt à descriptione circulorum horariorum à meridie, vel media nocte, vt propos. 6. huius libri docuimus; si modo circulus F G H I, ex E, descriptus principiū diuisionis habeat à Meridiano insularum Fortunatarum; qui habetur, si longitudo loci numeretur à G, in horologio quidem orientali propos. 25. huius libri descripto versus H, in occidentali



Descripto vtrouis horologio Meridiano cū Meridianis, si portio supra lineam horizontalem inuertatur, vt superiora fiant inferiora, & dextra sinistra, confectum erit aliud horologium continens Meridianos circulos in facie oppositā collocandum.

vero versus F, nimirum ad partes occidentales à Meridiano circulo, vt ratio postulat. Quod quidem facile intelligetur, si in vtroque horologio circulus F G H I, circumuertatur circa rectā A C, donec cum plano Æquinoctialis circuli coniungatur, &c. Meridianos ergo, siue circulos longitudinum ciuitatum, in eodem Meridiano horologio descripsimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

SI pars superior horologij orientalis, quam linea horizontalis aufert, inuertatur, vt in scholio propos. 14. huius libri diximus, nempe vt inferiora fiant superiora, & dextra sinistra, habebimus horologiū occidentale cum Meridianis, vt in eodem scholio ostendimus; dummodo numeri in orientali positi mutentur in

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tur in occidentali in numeros, qui ex additione grad. 180. ad numeros orientalis horologii cõflantur, (abiectis tamen grad. 360. si ex illa additione maior numerus, quàm 360. componatur.) vel, quod idem est, in numeros, qui in circulo ex E, descripto opponuntur per diametrum illis numeris, qui in orientali horologio ponuntur. Quę omnia hac etiam ratione ostendemus. Quoniam in triangulo A E C, in orientali horologio, & in triangulo A E S, in occidentali, anguli ad A, recti sunt, ideoque æquales, & anguli ad E, æquales quoque, ob æquales arcus inter H, & rectas E C, E S, interiectos; (quòd enim hi arcus æquales fiat, ita confirmabimus. Arcus G ♑, in orientali horologio æqualis est arcui G ♑, in occidentali, cum vterque longitudinem loci numeret. Est autem & arcus ♑ 15. in illo æqualis arcui ♑ 15. in hoc. Igitur & reliquus arcus G 15. illius arcui reliquo G 15. huius æqualis erit; atque adeo & reliquus 15 H, ex quadrante G H, reliquo 15 F, ex quadrante G F, æqualis erit. Cum ergo arcus 15 F, & ille, qui inter H, & rectam E S, interijcitur, in horologio occidentali æquales sint, ob æquales angulos ad verticem E, æquales quoque erunt arcus 15 H, in orientali, & ille qui inter H, & rectam E S, in occidentali interijcitur, hoc est, arcus inter puncta H, & rectas E C, E S, interpositi.) Item & latera A F, A E, æqualia, quę dictis angulis adiacent; erit & recta A C, rectæ A S, æqualis. Vnde ostendemus, vt in scholio propos. 25. huius libri, si pars superior orientalis horologii inferiori parti occidentalis superponatur, vt in scholio dicto docuimus, lineam æquinoctialem lineæ æquinoctiali congruere, & Meridianum 195. per punctum C, in orientali horologio ductum, Meridiano 15. per punctum S, in occidentali ducto, qui illi per diametrum obijcitur. Non aliter ostendemus reliquos Meridianos in parte superiori orientalis horologij contentos reliquis Meridianis in inferiori parte horologii occidentalis existentibus, qui quidem illis in circulo ex F, descripto per diametrum oppositi sunt, congruere. Quapropter pars superior horologij orientalis auulsa à linea horizontali, si inuertatur, vt diximus, dabit Meridianos circulos in occidentali horologio, si tamen numero cuilibet prius adiiciantur gradus 180. & abiiciantur ex summa grad. 360, si summa hunc numerum excesserit, vt habeamus numerum in occidentali horologio illius semicirculi Meridiani, qui semicirculo eiusdē Meridiani obijcitur, cuius sectio in parte superiori horologij orientalis existit; sicut & in lineis horarum à meridie, vel med. nocte factum est. Nam & ibi in occidentali horologio continentur horæ à meridie, quarum semicirculi opponuntur semicirculis horarum earundem à media nocte in superiori parte horologii orientalis: quia hora 1. v. g. in orientali horologio computatur à media nocte, at eadem hora in occidentali horologio, facta illa inuersione superioris partis orientalis horologij, à meridie numeranda est, &c.

27. tertij.

26. tertij.

26. primi.

EADEM ratione si pars superior occidentalis horologij inuertatur, vt præcepimus, habebimus horologium orientale cum Meridianis, si prius numeri mutentur, vt nuper diximus.

PROBLEMA 31. PROPOSITIO 31.

PARALLELOS ciuitatum, hoc est, circulos latitudinum, in eodem horologio Meridiano describere.

LOCO parallelorum per Zodiaci signa transeuntium sumantur paralleli per vertices ciuitatum intra tropicos constitutarum descripti, & reliqua omnia fiant, vt de parallelis signorum Zodiaci diximus propos. 26. huius libri, descriptique erunt paralleli ciuitatum. vt constat ex propos. 7. huius libri. Parallelos itaque ciuitatum, &c. descripsimus. Quod erat faciendum.

Descriptio parallelorum ciuitatum, latitudi numve in eodē horologio Meridiano.

PROBLEMA 32. PROPOSITIO 32.

DOMOS cęlestes in eodem horologio Meridiano describere.

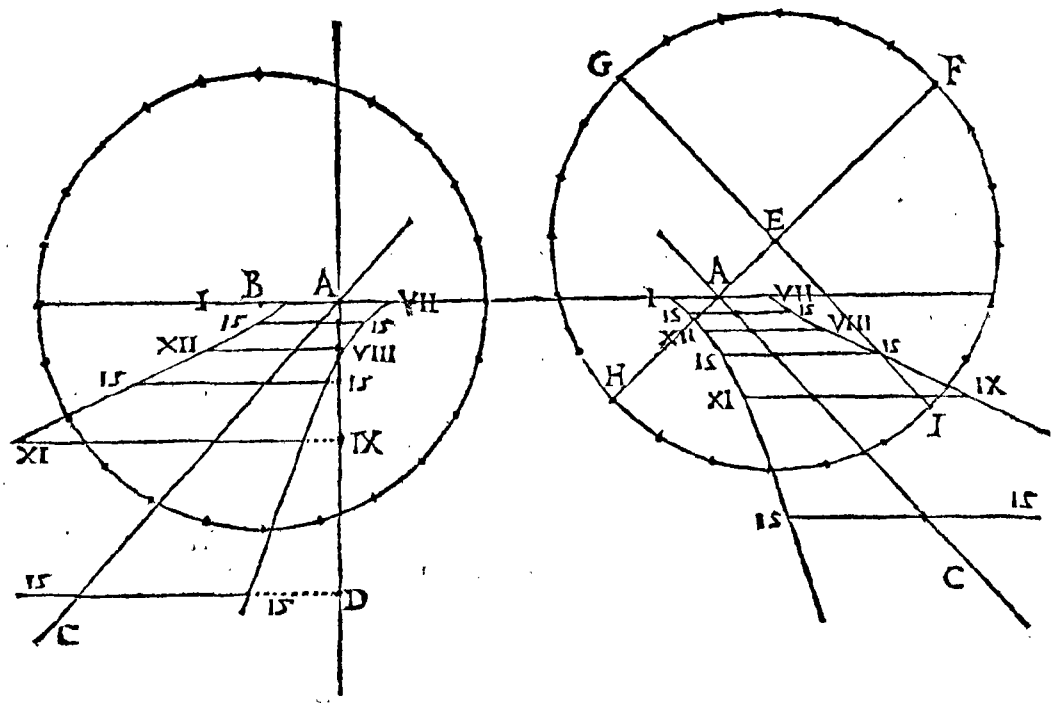
EX Ioan. Regiom. sententia cælestes domus Æquatorem in 12. partes æquales diuidentes, ita describentur. Circulus ex E, descriptus in 12. partes æquales secetur, initio facto à recta GI, vel FH, & per puncta diuisionum, & centrum E, rectæ occultæ emissæ secent lineam equinoctialem AC, in punctis, per quæ lineæ parallelæ ipsi horizontali lineæ A B, ductæ, erunt lineæ domorum cælestium. Nam circumducto circulo ex E, descripto circa æquinoctialem lineam, donec centrum E, cum centro mundi coniungatur, ipseq; circulus in plano Æquatoris statuatur, erunt rectæ per centrum E, transeuntes communes sectiones circulorum domorum cælestium, (ex quorum numero est etiam Meridianus per rectam G I, transiens, & Horizon incedēs per F H.) & Æquatoris, quòd communes sectiones horum circulorum & Æquatoris Æquatorem, ac proinde, ex demonstratis à nobis in sphæram, & circulum sibi concentricum ex E, descriptum partiātur in partes 12. æquales, transeantque per mundi centrum. Igitur circuli domorum cælestium occurrent plano horologij in punctis, in quibus lineam æquinoctialem intersecant rectæ dictæ per E, transmissæ; atque adeo per eadem illa puncta lineæ æquinoctialis transibunt communes sectiones eorundem circu-

Descriptio domorum cœlestium secundū Ioan. Regiom. in eodem horologio Meridiano.

Demonstratio descriptionis domorum cęlestium secundū Ioan. Regiom.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lorum, & plani horologij. Cum igitur communes hę ſectiones parallelæ ſint, ex propoſ. 18. ſuperioris lib. propterea quòd planum horologij æquidiſtat communi ſectioni illorum circulorum,



nempe axi Verticalis circuli, erunt rectæ ipſi horizontali lineæ parallelæ, ac per puncta lineæ æquinoctialis eductę, communes ſectiones circulorum domorum cæleſtium, & plani horologij. Quod eſt propoſitum.

Deſcriptio domorum cœleſtium ſecundũ Campanũ, in eodem Meridiano horologio.

SECVNDVM vero ſententiam Campani, Domus cæleſtes Verticalem circulum diuidentes in 12. partes æquales delineabuntur hac ratione. Per A, demittatur ad horizontalem lineam A B, perdicularis AD, quæ erit communis ſectio Verticalis circuli & plani horologij, vt demonſtrauimus propoſ. 28. huius libri. Deinde in linea horizontali ſumpta recta A B, ſtylo A E, æquali, deſcribatur ex B, ad quodcunque interuallum circulus, qui in 12. partes æquales ſecetur, initio facto à linea horizontali, ac per centrum B, & diuiſionum puncta rectæ occultæ tranſmittantur ſecantes rectam A D, in punctis, per quæ lineæ horizontali parallelæ actæ erunt lineæ cæleſtiũ domorum. Circumducto enim circulo ex B, deſcripto circa rectam A D, donec rectus ſit ad horologij planum, centrumque B, cum centro mundi coniungatur, ita vt recta A B, eadem fiat, quæ linea ſtyli, & circulus ipſe in plano circuli Verticalis conſtituatur; erunt rectæ per centrum B, tranſeuntes, comunes ſectiones circulorum domorum cæleſtium, (ex quorum numero etiam eſt Horizon per rectam A B, incedens) & Verticalis circuli. Nam horum circulorũ, & Verticalis ſectiones communes Verticalem, & proinde, ex demonſtratis à nobis in ſphærã, & circulũ ſibi concentricum ex B, deſcriptum ſecant in partes 12. æquales, ac per mundi centrum ducuntur. Igitur dicti circuli plano horologij occurrent in punctis, in quibus rectæ ex B, emiſſæ rectam A D, ſecant; ac idcirco per eadem illa puncta rectæ AD, tranſibunt communes ſectiones eorundem circulorum, & plani horologij. Cum igitur communes hæ ſectiones ſint parallelæ, per propoſ. 18. ſuperioris lib. quod planum horologij communi ſectioni illorum circulorum, nempe axi Verticalis circuli, æquidiſtet, liquido conſtat, rectas ipſi horizontali lineæ pallalelas per puncta lineæ A D, eductas, communes eſſe ſectiones circulorum domorum cæleſtium, & plani horologij. Domos igitur cæleſtes in eodem horologio Meridiano deſcripſimus. Quod faciendum erat.

Demonſtratio deſcriptionis domorum cœleſtium ſecundũ Campanum.

SCHOLIVM.

Per quas horas in æquinoctiali linea ducantur domus cœleſtes ſecundum Ioa. Regiom.

MANIFESTVM eſt autem, lineas domorum cæleſtium ſecundum priorem modum per ea puncta lineæ æquinoctialis duci, per quæ lineę horariæ à linea horizontali duabus, & quatuor horis diſtantes ducuntur, quales ſunt in orientali horologio horæ 8. & 10. poſt mediam noctem, in occidentali vero 2. & 4. poſt meridiem. Et quoniam quælibet domus complectitur grad. 30. ſi quælibet pars duodecima circuli ex E, vel B, deſcripti in 30. partes, vel pauciores æquales diuidatur, pro magnitudine horologii, cęteraq; fiant, quę prius, deſcriptæ erunt lineę aliorum circulorum poſitionum per partes domorum cęleſtiũ tranſeuntium. In exemplo ſingulę domus diuiſę ſunt bifariam, ita vt inter quaſcunque binas lineas cadant grad. 15. vt figurę indicant.

CAETE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

CAETERVM quia eodem modo lineę domorum cęleſtium & in orientali, & in occidentali horologio deſcribuntur, tam ſecundum Ioan. Regiom. quàm ex ſententia Campani, propterea in priori figura eas delineauimus in horologio orientali. Nam eædem deſcriptæ in facie occidentali illis correſpondentes dabunt domos cęleſtes in horologio occidẽtali, vt numeri indicãt, quorũ illi, qui tropico ♋, appoſiti ſunt, ad orientale horologium, alii vero tropico ♑, aſcripti ad occidentale pertinent. In poſteriori autem figura duximus lineas domorum in occidentali horologio, propterea quòd eædem in facie orientali ipſis correſpondentes dant domos cęleſtes in horologio orientali. Numeri enim tropico ♋, aſcripti ad horologium occidentale, alii vero tropico ♑, appoſiti ad orientale ſpectant.

Lineæ domorũ cœleſtium eundem ſitum in vtroque horologio Meridiano habent. Vnde factus eſt, vt deſcribatur horologium duntaxat orientale, vel occidentale.

PROBLEMA 33. PROPOSITIO 33.

SIGNA Zodiaci aſcendentia in eodem Meridiano horologio deſcribere.

Deſcriptio ſignorum aſcendentium in eodem horologio Meridiano.

ACCIPIANTVR ex prioribus duabus tabellis propoſ. 42. huius lib. Sole exiſtente in principio ♈, & ♎, horæ, quibus 12. ſigna Zodiaci oriuntur, in horologio quidem orientali, ante meridiẽ, in occidentali vero poſt meridiem; quę in circulo ex E, deſcripto numerentur à linea GI, vel verſus ortũ, vel verſus occaſum, hoc eſt, vel verſus partẽ antemeridianã, aut pomeridianã, prout tabellæ indicant. In orientali horologio ſemper facienda eſt numeratio verſus dexterã, in occidentali autem verſus ſiniſtram, hoc eſt, ſemper verſus F, vt patet, ſi circulus ex E, deſcriptus conſideretur in propria poſitione in vtroque horologio. Deinde per fines numerationum, & centrum E, ducantur occultæ rectæ ſecantes æquinoctialem lineam ſiue infra horizontalem lineam, ſine ſupra, in punctis, per quæ aſcendentium ſignorum lineæ duci debent. Poſtea notentur ex propoſ. 26. huius lib. in linea horizontali puncta, quibus eam arcus ſignorum ſecant. In hæc enim proiicientur vmbrę gnomonis in orientali horologio, cum ſigna oriuntur, at in horologio occidentali, cum occidunt. Quæ quidem puncta hac etiam arte inueniemus, etiamſi in horologio arcus omnium ſignorum non ſint deſcripti. Ex quinta tabella propoſ. 9. huius lib. accipiemus arcus ſemidiurnos ſignorum, eoſque in vtroque horologio à G, verſus F, ſupputabimus, & à terminis ſupputationũ per E, centrum ducemus rectas ſecantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ rectæ æquinoctialem lineam ſecantes ad angulos rectos ſecabunt lineam horizontalem in punctis, in quibus arcus ſignorum eandem diuidunt; cum, Sole exiſtente in initiis ſignorũ, vmbra ſtyli in ea pũcta proijciatur, cum oritur, vel occidit, propterea quòd dictæ lineæ perpendiculares indicent horas ortus, & occaſus ſolis in initiis ſignorum exiſtentis, vt ex iis, quæ propoſ. 25. huius lib. demonſtrauimus, conſtat. Cum ergo in ortu, & occaſu Solis vmbra ſtyli proiiciatur in lineam horizontalẽ, manifeſtum eſt, in illis punctis Solem ỏriri, & occidere, in quibus lineam horizontalem ſecant dictæ lineæ perpendiculares.

Inuentio punctorum in linea horizontali utriuſque horologii Meridiani, in quæ vmbra ſtyli cadit, cum ſigna oriuntur, aut occidunt.

EADEM puncta hoc modo reperiemus. Ex recta EA, figuræ vltimæ propoſ. 21. huius lib. detrahatur recta æqualis ſtylo horologii Meridiani, & per punctum extremum huius ducatur ad EA, perpendicularis, quæ erit linea horizontalis in orientali horologio. Si igitur à puncto extremo lineæ, quæ ſtylo ex EA, æqualis abſciſſa eſt, ſumantur interualla omnium punctorum, quibus dicta perpendicularis à radijs ex M, O, Q, S, V, Y, per centrum E, ductis ſecatur, & in lineã horizontalem horologii orientalis ex A, loco ſtyli transferantur, habebuntur puncta, quæ inquiruntur; vt perſpicuum eſt, ſi Horizon ABCD, in horologio orientali concipiatur in propria poſitione, ita vt punctum extremum rectæ aſſumptæ in EA, ſit in A, loco ſtyli, & perpendicularis per illud punctum ducta fiat eadem, quæ horizontalis linea in horologio, ac proinde E, in centro mundi, tanquam vertex gnomonis, ſtatuatur. Ita enim fiet, vt Sole exoriente in pũctis M, O, Q, S, V, Y, vmbra ſtyli proiiciatur in dicta puncta lineę horizontalis in orientali horologio, vt patet. Eodem pacto in occidentali horologio eadem puncta deprehendentur, ſi ex EC, eiuſdem figurę propoſ. 21. huius lib. abſcindatur recta æqualis ſtylo, & per extremum punctum ad EC, perpendicularis ducatur pro horizontali linea horologij occidentalis, &c.

Qua ratione alter inueniantur puncta in linea horizõtali, quæ prius.

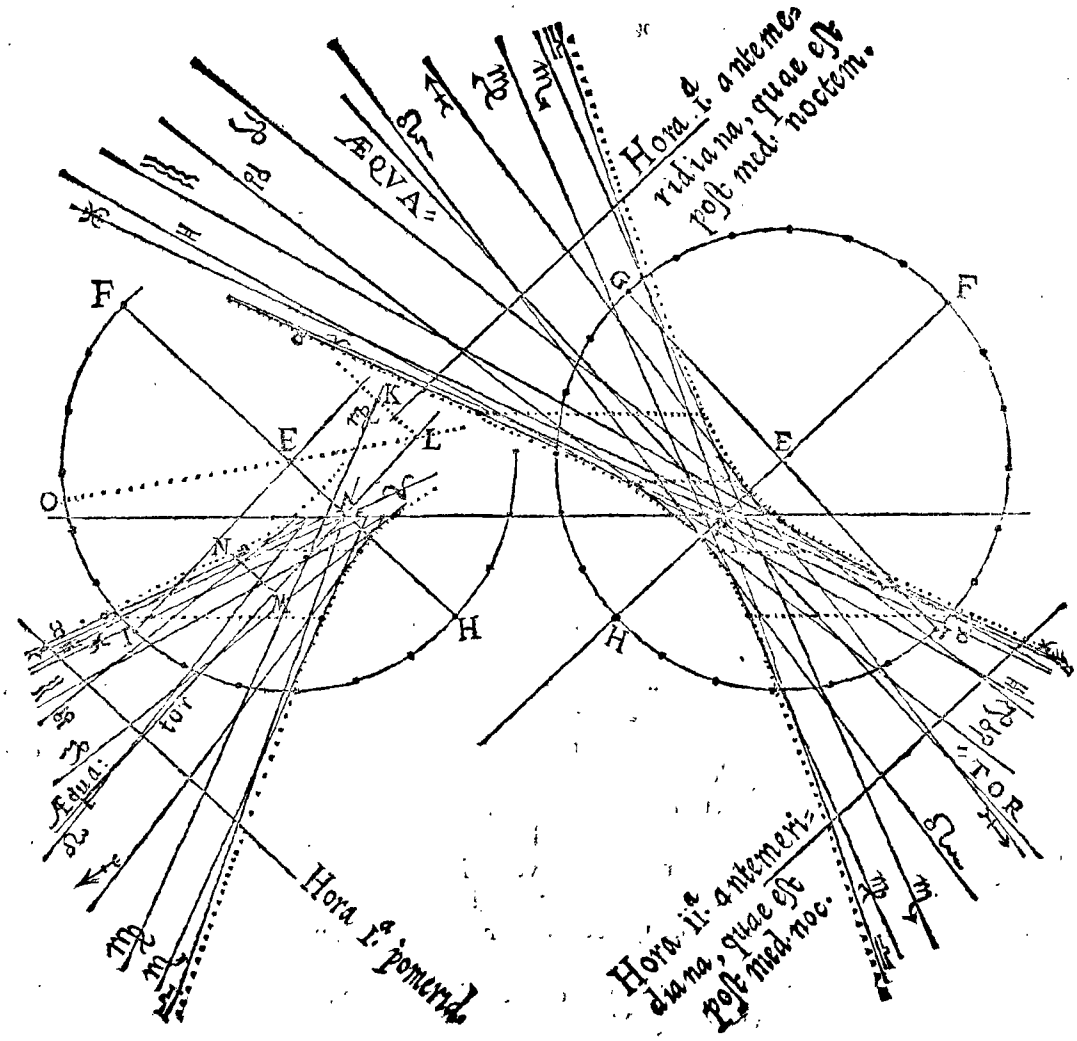
ITAQVE ſi puncta inuẽta in æquinoctiali linea cum punctis reſpondentiũ ſignorũ in orientali horologio, oppoſitorũ vero in occidẽtali, inuentis in linea horizõtali iungantur rectis lineis, deſcripta erunt ſigna aſcendentia. Nam cum in horologio orientali vmbra proiicitur in aliquod punctum horizontalis lineæ, oritur ſignum illud, in quo Sol exiſtit; cum autem vmbra in occidentali horologio cadit in aliquod punctum lineæ horizontalis, oritur ſignum oppoſitum, cum illud tunc, in quo Sol eſt, occidat.

Quomodo in tropicis inueſtigentur puncta aſcendentium ſignorum.

POSSVMVS quoque in duobus tropicis pũcta reperire ex terria, & quarta tabella propoſ. 9. huius lib. per quæ ſigna aſcendentia duci debent; deſcribendo videlicet occulte lineam illius horæ, qua ſignorum quodlibet oritur. Vbi enim hæc tropicum ſecuerit, per illud punctum ducenda eſt linea illius ſigni aſcedentis, vt in horologio horizontali factum eſt. Perutile autẽ eſt, immo

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

neceſſarium fere inuenire in tropicis puncta illorum ſignorum, quorum puncta in linea æquinoctiali inuenta adeo propinqua ſunt lineæ horizontali, vt vix ſine errore aliquo linea ſigni aſcendentis per duo illa puncta vicina duci poſſit, niſi accedat tertium in tropico repertum. Quod ſi punctum inueniendum ſit in tropico ſupra lineam horizontalem, inueniemus illud, etiamſi tropicus



non ſit deſcriptus ſupra horizontalem lineam hac arte. Sit inueniendum v. g. punctum pro ſigno ♍. Quoniam Sole exiſtente in principio ♑, ſignum ♍, oritur hora 9. min. 26. poſt meridiem, vt ex 4. tabella propoſ. 9. huius lib. patet, numerabimus in occidentali horologio à G, verſus F, horas 9. Min. 26. vel (quod idem eſt) à puncto I, (quoniam circulus in occidentali horologio non eſt integer deſcriptus.) verſus F, complementum illarum horarum vſque ad 12, hoc eſt, hor. 2. Min. 34. vſque ad punctum O, per quod ducemus rectam occulte tranſeuntem per E, centrum, quæ æquinoctialem lineam ſecet in L, puncto, per quod verſus arcum ♑, ducemus perpendicularem ad lineam æquinoctialem L K, quæ tropicum ♑, ſi deſcriptus eſſet, ſecaret in puncto, per quod ſignũ aſcendens ♉, ducendum eſſet. Sed quia tropicus ♑, vltra horizontalem lineam non eſt deſcriptus in occidentali horologio, abſcindemus ex linea æquinoctiali infra lineam horizontalem rectam A M, rectæ A L, æqualem, & ex M, ad æquinoctialem lineam ducemus perpendicularem M N, quæ tropicum ♑, ſecet in N, & rectæ M N, abſcindemus æqualem L K. Punctum igitur K, erit illud, per quod & tropicus ♑, & ſignum aſcendens ♍, ducendum eſt, vt perſpicuum eſt. Eadem eſt ratio in cæteris obſeruanda. Neque vero mirum tibi videatur, quod acceperimus nonnulla puncta tam in æquinoctiali linea, quàm in tropicis ſupra lineam horizontalem, cum tamen nunquam à Sole illuminetur pars illa horologii, quæ ſupra lineam horizontalem extat: quoniam niſi denſitas terræ obſiſteret, planum horologii orientalis ſemper à media nocte vſque ad meridiem integris 12. horis, quarum vna pars infra horizontalem lineam, altera ſupra eandem continetur, à radiis ſolaribus illuſtraretur. quod idem dices de plano occidentalis horologij à meridie in mediã noctem. Vnde tunc illæ horæ indicarent, quænam ſigna Zodiaci Horizontem attingant. Quòd ſi lineæ tangentes tropicos ducantur per puncta in tropicis inuenta, (quæ ducentur, vt in coroll.

Qua ratione aſcendentia ſigna per doctrinam conicorũ Apoll. deſcribãtur.

pro-

propoſ.37.lib.1.Apollonii docuimus.) deſcripta rurſus erunt aſcendentia ſigna, vt conſtat ex demonſtratis propoſ.9.huius lib.

PORRO lineas ♈, & ♎, quæ per punctum A, neceſſario tranſeunt, vbi horizontalis linea, & æquinoctialis, & linea horæ 6. à meridie, vel media nocte ſe mutuo interſecãt, (propterea quòd Sole exiſtente in principio ♈, principium ♈, aſcendat ſupra Horizontem hora 6.ante meridiem, & principium ♎, hora 6. poſt meridiem: Sole vero exiſtente in principio ♎, principium ♈, aſcẽdat hora 6.poſt meridiem, principium autem ♎, hora 6.ante meridiem, vt patet.) hoc modo deſcribemus. Quoniam Ecliptica ſecat Æquatorem in principio ♈, & ♎, facitque cum eo duos angulos grad.23.Min.30.quanta nimirum eſt maxima declinatio Solis, ſi ad vtraſque partes æquinoctialis lineæ ad punctum A, conſtituamus duos angulos grad.23.Min.30. (quod fiet, ſi ex A, deſcribatur circunferentia circuli, ex qua accipiãtur duo arcus hinc inde ab æquinoctiali linea grad. 23.Min.30.& ex A, per fines arcuum lineæ rectæ ducantur.) deſcriptæ erunt lineæ ♈, & ♎, quarũ ea, quæ vergit ad tropicum ♋, dabit initium ♎, altera vero initium ♈; quia in ſphæra cæleſti, poſito principio ♎, in oriente, Ecliptica ab Æquatore deflectit in Boream, verſus parallelum ♋; in auſtrum verò, verſus tropicũ ♑, conſtituto principio ♈, in ortu, vt ex ſphæra materiali cõſtat. Hinc enim fit, vt principio ♎, in oriente conſtituto, omnia puncta ſemicirculi Eclipticæ borealis ſupra Horizontem exiſtentia, in quorum aliquo neceſſe eſt Sol exiſtat, cum principiũ ♎, interdiu oritur, proiiciant vmbras in partes oppoſitas, nempe auſtrales, ad quas tropicus ♋, quoque vergit; Principio vero ♈, poſito in oriente, puncta omnia ſemicirculi Eclipticæ auſtralis exiſtentia ſupra Horizontem, in quorum aliquo neceſſario Sol exiſtit, cum principium ♈, interdiu oritur, proijciant vmbras in oppoſitas partes, vt in boreales, ad quas tropicus ♑, declinat. Quòd autem hoc modo recte ſint deſcriptæ lineæ ♈, & ♎, ita perſpicuum fiet. Quia poſito principio ♈, vel ♎, in ortu, ſtylus horologij communis ſectio eſt plani Eclipticæ, & Æquatoris, occurret vterque circulus plano horologii in A, puncto Quia vero communes ſectiones, quas Ecliptica & Æquator in plano horologii faciunt, parallelæ ſunt communibus ſectionibus, quas faciunt in Meridiano circulo, æqualis erit angulus linea æquinoctiali, & linea ♈, vel ♎, contentus in plano horologij, angulo eiſdem lineis comprehenſo in plano Meridiani circuli. Cum ergo in plano Meridiani circuli dictus angulus complectatur grad.23.Min.30.conſtat propoſitum.

Quomodo deſcribantur ſigna aſcẽdentia Auctor, & Libro.

16. vndec.

10. vndec.

ALITER delineabuntur ſigna aſcendentia hunc in modum. Ex tabella 8.propoſ. 9 huius lib. accipiantur declinationes omnium punctorum in circulo horæ 11.ante meridiem exiſtentiũ, quæ quidem hora eſt vndecima poſt med.noc.& ſecundũ doctrinã propoſ. 26. huius lib. in linea horę 11.in horologio orientali reperiantur puncta, per quæ duci debent paralleli illarũ declinationum. Hæc enim puncta cum reſpondentibus punctis in horizontali linea repertis iuncta dabunt aſcendẽtia ſigna. Vel certe ex tabella 9.eiuſdem propoſ.9.huius lib.ſumantur declinationes punctorum in circulo horæ primæ antemeridianæ exiſtentium, quæ eſt hora prima poſt med. noc. & ſecundũ doctrinã propoſ.26. huius lib. reperiantur puncta in linea horæ 1.à media nocte, hoc eſt, primę antemeridianę, (quę quidem ſupra lineã horizõtalem deſcribitur tantũ ab ea diſtans, quãtum linea horę 11.infra eandem ab ea diſtat.) per quę paralleli illarum declinationum duci debẽt. Hęc enim iuncta cum reſpondentibus punctis in hora 11. inuentis dabunt ſigna aſcendentia, vt prius, quę neceſſario tranſibunt per puncta horizontalis lineę.

Alia deſcriptio ſignorum aſcendentium in horologio Meridiano, per puncta Eclipticæ in circulis horæ 1. à mer. & 11. à med.noc. exiſtẽtia, cum principia ſignorum aſcendunt.

RVRSVS ex tabella 9.eiuſdem propoſ.9.huius lib. accipiantur declinationes punctorum in circulo horę 1.poſt meridiem exiſtentium, & ſecundum doctrinam propoſ. 26. huius lib. in linea horę 1.in occidentali horologio puncta inueſtigentur, per quæ paralleli illarum declinationum ducendi ſunt. Hęc enim puncta lineis rectis cum reſpondentibus punctis lineæ horizontalis connexa dabunt aſcendentia ſigna. Vel certe ex tabella 8.eiuſdem propoſ.9.huius lib. capiantur declinationes punctorum in circulo horę 11.poſt meridiem exiſtentium, & per doctrinam propoſ. 26, huius lib. inueniantur puncta in linea horę 11.poſt meridiem, (quę quidem ſupra lineam horizõtalem deſcribitur tantum ab ea diſtans, quantum ab eadem diſtat linea horę 1.à meridie.) per quę illarum declinationum paralleli duci debent. Hęc enim puncta lineis rectis cum punctis reſpondentibus in hora 1.à mer. inuentis coniuncta dabunt ſigna aſcendentia, vt prius; quę neceſſario per inuenta puncta in linea horizontali tranſibunt.

QVOD ſi ex tabella 7.propoſ.9.huius lib. inueniantur in linea horę 6. puncta, per quę tranſeunt paralleli declinationum punctorum Eclipticę in hora 6.exiſtentium, & per illa ducatur, ſecundum doctrinam coroll.propoſ.37.lib.1.Apollonij, lineę rectę tangentes tropicos, habebuntur ſigna, vt prius, vt liquet ex iis, quę propoſ.9.huius lib. demonſtrauimus. Igitur ſigna Zodiaci aſcẽdentia in eodem Meridiano horologio deſcripſimus. Quod erat faciendum.

Alia deſcriptio ſignorum aſcendentium, ex doctrina comicorũ Apoll.

SCHOLIVM.

Alia adhuc deſcriptio ſignorũ aſcendentium, ſecundum praxim Andreæ Schoneri.

SECVNDVM doctrinam Andreæ Schoneri ita deſcribi poterunt ſigna aſcendentia. In prima figura ſcholij propoſ.9.huius lib. abſcindatur recta E a, ex recta E C, gnomoni horologii æqualis, et per a,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ipſi B D, parallela agatur; adeo vt cẽtro E, poſito in cẽtro E, in horologio, et pũcto a, in pũcto A, parallela per a, ducta congruat lineæ æquinoctiali. Secabit autem parallela per a, ducta rectas ſignorum ex E, prodeuntes in punctis, quorum diſtantiæ circino acceptæ ex a, transferantur in lineã æquinoctialem horologii facto initio ab A, tam ſupra lineam horizontalẽ, quàm infra, & per puncta notata in linea æquinoctiali ducantur rectę occultę ipſi horizontali lineæ parallelæ ſecantes vtrumque tropicum, etiam ſupra lineam horizontalem deſcriptum, in punctis, per quæ ſigna aſcendentia ſunt educenda: hoc tamen ordine ſeruato. In horologio orientali punctum tropici ♋, vbi ſecat lineam horizontalem, pertinet ad ♋; proximũ infra, ad ♌; ſequens ad ♍: proximum verò punctum ſupra horizontalẽ lineam ſpectat ad ♊; ſequens ad ♉. Item punctum tropici ♑, vbi lineam horizontalem ſecat, ſpectat ad ♑; proximum infra, ad ♒; ſequens ad ♓; proximum autem punctum ſupra lineam horizontalem pertinet ad ♐; ſequens ad ♏. At in horologio occidentali punctum tropici ♋, vbi interſecat lineam horizontalem, pertinet ad ♑, proximum infra, ad ♐; ſequens ad ♏: proximum verò punctum ſupra lineam horizontalem ſpectat ad ♒; ſequens ad ♓. Item punctum tropici ♑, vbi lineam horizontalem interſecat, ſpectat ad ♋; proximum verò infra, ad ♊; ſequens ad ♉: proximum autem ſupra horizontalem lineam pertinet ad ♌; ſequens ad ♍.

Ordo ſignorũ aſcendentium, in tropicis.

RVRSVS in ſecunda figura ſcholij propoſ. 9. huius lib. ex recta E C, auferatur E a, æqualis gnomoni, & per a, ipſi E D, parallela agatur; ita vt rurſus centro E, poſito in E, centro horologii, & puncto a, in puncto A, parallela per a, ducta lineæ æquinoctiali congruat. Secabit autem hęc parallela per a, ducta rectas ſignorum ex E, prodeuntes, etiam illorum ſignorum, quæ ſunt ſupra rectam B D, ſi tamen eorum lineæ infra centrum E, producantur, in punctis, quorum diſtantiæ circino acceptæ ex a, ſi transferantur in lineam æquinoctialem horologij, initio facto ab A, tam ſupra lineam horizontalem, quàm infra, habebuntur puncta in æquinoctiali linea, per quæ tranſibunt lineæ aſcendentium ſignorum, hoc ordine. In horologio orientali puncta lineæ æquinoctialis ſignata infra horizontalem lineam debentur ſignis, quæ ſunt ad ſiniſtram rectæ E C, computando etiam ſigna ſupra rectam BD, quæ infra centrum E, ſunt, & vltra centrũ E, producta, qualia ſunt ♈, ♉, ♋, ♎, ♏: puncta verò lineæ æquinoctialis ſupra horizontalẽ lineã illis ſignis tribuenda ſunt, quæ ad dexteram rectæ E C, reperiuntur, cuiuſmodi ſunt ♍, ♒, ♑, ♌, ♓. At in horologio occidentali contrarium omnino intelligatur. Nam ſignis, quæ ſunt ad ſiniſtram rectæ E C, reſpondent puncta æquinoctialis lineæ ſupra horizontalem lineã; ſignis verò, quæ ſunt ad dexteram eiuſdem rectæ E C, conueniunt puncta æquinoctialis lineæ infra horizontalem lineam. His ritè peractis, ſi puncta reſpondentium ſignorum in linea æquinoctiali, & tropicis inuenta rectis lineis iungantur, deſcripta erunt ſigna aſcendentia. Lineas tamen ♈, & ♎, deſcribemus, vt prius.

Ordo ſignorũ aſcendentium in linea æquinoctiali.

IAM verò lineæ aſcendentium ſignorum vtriuslibet horologij vltra horizõtalem lineam productæ, exhibent eorundem ſignorum lineas in oppoſita facie plani horologij, dummodo pars illa ſuperior ablata à linea horizontali inuertatur, vt in ſcholio propoſ. 14. huius lib. demonſtrauimus. Itaque ſatis erit, ſi ſigna aſcendentia deſcribantur in orientali horologio, vel occidentali. Nam omnia eius lineamenta vltra horizontalem lineã producta dabunt eadẽ ſigna aſcendentia in oppoſito horologio, ſi illa inuerſio fiat, &c. Nos maxime in figura deſcripſimus hoc loco ſigna aſcendentia ex tabula 8. & 9. propoſ. 9. huius lib. numerum per puncta in lineis horarum 11. à med. noc. & 1. à med. noc. Item 1. à mer. & 11. à mer. inuenta.

PROBLEMA 34. PROPOSITIO 34.

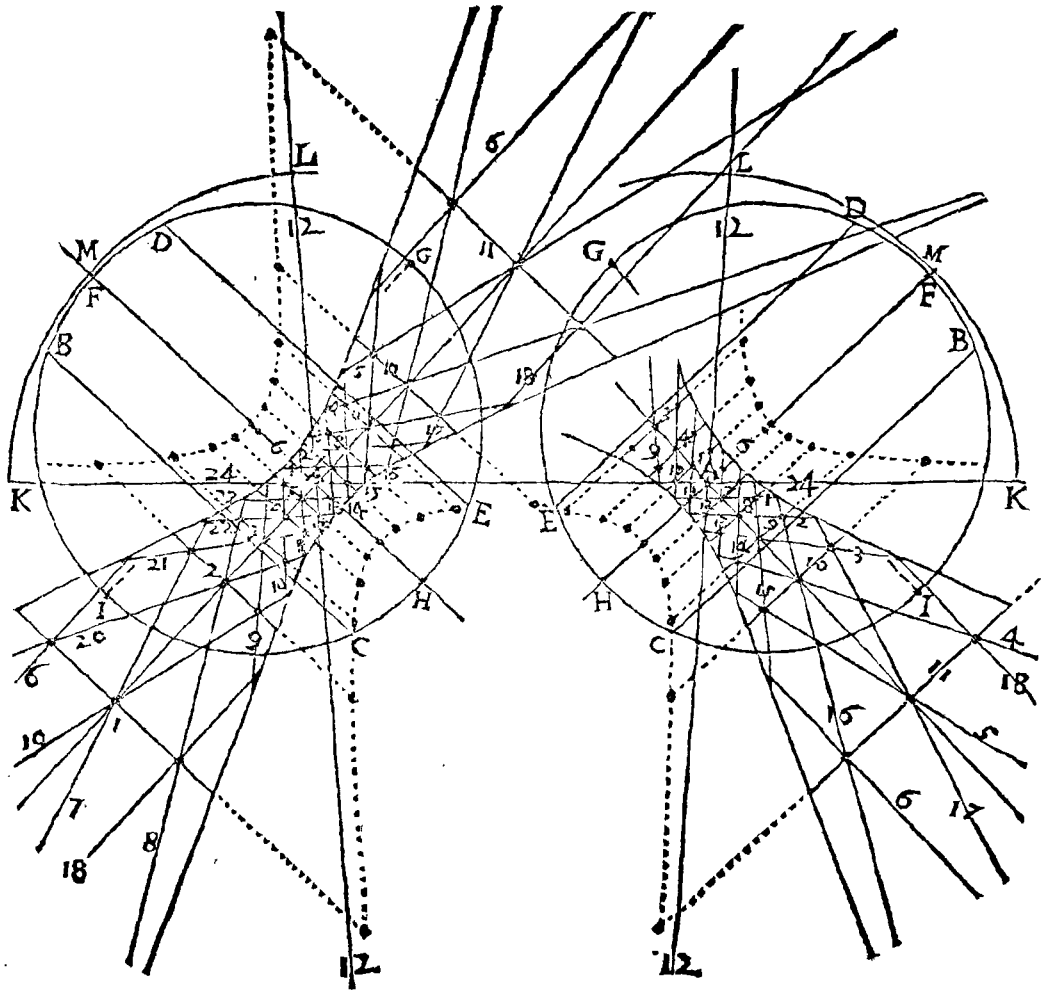
HOROLOGIVM Italicum Meridianum conſtituere.

Deſcriptio horologii Italici Meridiani.

SECETVR circulus F G H I, in arcum diurnum & nocturnum tropici ♋, vt in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. docuimus, ſitque arcus diurnus B G C, nocturnus C I B; qui arcus inuenientur etiam, vt propoſ. 10. huius lib. ſcripſimus, ſi à puncto G, meridiei vtrinque ſupputetur arcus ſemidiurnus tropici ♋; vſque ad B, & C, nempe horæ 7. Min. 32. vbi polus habet altitudinem grad. 42. vt fit Romæ. Deinde circulus F G H I, in horas 24. æquales diuidatur, ſumpto initio à termino arcus diurni occidentali, cuiuſmodi in orientali horologio eſt punctum C, in occidentali verò B, vt conſtat, ſi circulus F G H I, ad propriam poſitionem moueri intelligatur circa æquinoctialem lineam, donec videlicet ſtatuatur in plano Aequatoris. Deinde in orientali horologio ex horis inter puncta B, & G, ortus Solis, & meridiei, in occidentali autem inter puncta B, & G, occaſus Solis, & meridiei, per centrum circuli F G H I, ducantur rectę lineæ, quæ, vt propoſ. 10. huius lib. oſtendimus, communes ſectiones ſunt Aequatoris, & circulorum maximorum, qui per polos mundi, & horas Italicas paralleli ♋, ducuntur, inſtar circulorum horariorum à meridie, vel medianocte. Secabunt hæ lineæ æquinoctialem lineam in punctis, per quæ ad lineam æquinoctialẽ perpendiculares lineæ occultæ eductæ ſecabunt tropicum ♋, in horis Italicis, vel ab occaſu Solis, cum hæ perpendiculares ſint lineæ horariæ ab occaſu Solis, inſtar linearum horariarum à mer. vel med. noc. Sole exiſtente in principio ♋, vt ex iis, quæ propoſ. 25. huius lib. demonſtrauimus, perſpicuum eſt. Eodem modo, ſi arcubus I B, I C, ſumantur æquales arcus G D, G E, vt D G E, ſit

arcus

arcus diurnus tropici ♑, rursumq; circulus F G H I, in partes 24. æquales secetur, initio facto à ter mino occidẽtali arcus diurni tropici ♑, vt à puncto E, in otientali horologio, & à D, in occidẽtali, inueniemus in tropico ♑, horas Italicas. Itaq; si horæ inter se respõdentes in tropicis iungantur li-neis rectis, descriptum erit horologiũ Italicũ. Transibunt autem necessario hæ lineæ horariæ per



puncta horarum à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali, vt hora 9. Italica per 3. à media nocte; 10. per 4. à med.noc. & 20. per 2. à meridie, &c. vt perspicuum est ex tabula propos. 19. superioris lib. cui titulus est, ÆQVINOCTIALIS LINEA. Quòd si aliquæ horæ ab occasu in alterutro tropicorum non habeant in altero tropico puncta respondentia, ducendæ erunt illæ per horas respondentes in æquinoctiali linea, prout ex tabula dicta propos. 19. superioris lib. colligitur. Vt in horologio orientali hora 16. & hora 17. ductæ sunt per puncta in tropico ♑, inuenta, & per horam 10. & 11. à media nocte in linea æquinoctiali, quia in tropico ♋, non habent puncta respondentia. Linea autem horæ 18. ducenda est per punctum in tropico ♑, inuentum parellela lineæ æquinoctiali, vt constat. Cum enim circuli horæ 6. & 18. ab ortu, vel occasu cum Aequatore eandem habeant sectionem communem, per propos. 16. superioris lib. Item eandem cum Meridiano, per propos. 17. eiusdem lib. superioris, habeant autem duo illi circuli vnam duntaxat communem sectionem; fit, vt duo illi circuli, & Aequator, Meridianusq; habeant vnã & eandem communem sectionem, nempe eam, quæ communis sectio est quoque Meridiani, & Aequatoris. Cum ergo planum horologii Meridiani huic sectioni communi æquidistet, nempe ipsi Meridiano circulo; erunt per propos. 18. superioris lib. reliquorum circulorum sectiones cum plano horologii, cuiusmodi sunt linea horæ 6. & linea horæ 18. ab ortu, vel occasu, & linea æquinoctialis, inter se parallelæ.

Alia descriptio eiusdem horologii Italici Meridiani per arcus diurnos, nocturnosque horarũ 14. & 10. Item 24.

PER binos arcus diurnos, nocturnosque horarum 14. & 10. describetur idem horologium Italicum, vt in horologio horizontali, & Verticali declarauimus. Idem fiet beneficio parallelorum duorum, quorum vnus est semper apparentium maximus, vel arcus diurnus horarum 24. alter verò maximus perpetuo delitescentium, seu arcus nocturnus horarum 24. si eorum hyperbolæ describantur in horologio. Nam lineæ horarum ab occasu Solis, vel ortu tangunt dictas hyperbo-

las

las in punctis illis, in quibus eaſdem ſecant lineæ horarum à meridie, vel media nocte, ex propoſ. 14. ſuperioris lib. exceptis lineis hor. 12. & 24. hæ enim non conueniunt cum dictis hyperbolis, vt conſtat ex coroll. propoſ. 15. eiuſdem lib. ſuperioris.

PORRO pro horologio Italico orientali accipiendæ ſunt ex arcubus diurnis, nocturniſque illæ horæ ab occaſu duntaxat, quæ habent reſpondentes horas à media nocte, quoniam horæ à meridie in illo non continentur. Pro occidentali verò ſumendę ſunt horæ illæ, quibus reſpondent horæ à meridie, quòd hæ ſolæ in eo reperiantur deſcriptæ. Idemque obſeruetur in arcu diurno, & nocturno horarum 24. Itaque has horas 9. 10. 11. 12. 13. 14. ab occaſu deſcribemus in horologio orientali per horas 2. 3. 4. 5. 6. 7. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. Item horas has 9. 10. 11. 12. ab occaſu per horas 3. 4. 5. 6. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. Has autem 13. 14. 15. 16. 17. ab occaſu per 7. 8. 9. 10. 11. à media nocte in arcu diurno horarum 12. Præterea hor. 9. 10. ab occaſu per horas 4. 5. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. Has verò 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. ab occaſu per 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. à media nocte in arcu diurno horarum 14. Et has 14. 15. 16. 17. 18. ab occ. per horas 7. 8. 9. 10. 11. à med. noc. in arcu diurno horarum 10. Eadem ratione in occidentali horologio ex tabulis dictis reperiemus horas à mer. per quas horæ ab occ. ducendæ ſunt. Quoniam verò hora 18. ab occaſu vnicum punctum habet in vtroque horologio, nempe in orientali horam 11. a media nocte in arcu diurno horarum 10. in occidentali autem horam primam à meridie in arcu diurno horarum 14. ducemus eam in horologio orientali per horam 11. à med. noc. in arcu diurno horarum 10. & per horam 6. à media nocte in arcu nocturno horarum 24. In occidentali vero horologio per horam 1. à mer. in arcu diurno horarum 14, & per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 24. In vtroq; autem horologio linea horæ 18. ab occaſu parallela eſt æquinoctiali lineæ, vt ex ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. perſpicuum eſt.

Alia deſcriptio horologii Italici Meridiani per lineam horæ 12. ab or. & occ. & per lineam horæ 24. ab or. vel occ.

POSTREMO idem horologium Italicum abſoluetur beneficio lineæ horæ 12. ab ortu, & occaſu, vt conſtat ex tabula ſecunda propoſ. 20. ſuperioris lib. cui titulus eſt, LINEA HORÆ, XII. AB ORTV, VEL OCCASV. Item beneficio lineæ horæ 24. ab ortu, vel occaſu, (quæ eadem eſt, quæ linea horizontalis) vt colligitur ex prima tabula eiuſdem propoſitionis, cui titulus eſt, LINEA HORÆ XXIIII. AB ORTV, VEL OCCASV. Immo accuratius deſcribetur beneficio lineæ horæ 12. ab or. vel occ. ac lineæ horæ 24. ab or. vel occ. vnà cum linea æquinoctiali, propterea quòd in orientali horologio lineæ horarum ab occaſu, quæ parum diſtant à linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu, vix ipſam lineam horæ 12. interſecant, quod idem cernitur in lineis horarum ab occaſu, quæ parum à linea horizontali diſtant in horologio occidentali, ſi cum linea horizontali conferantur. Hæc enim vix ab illis ſecatur. Vnde in prioribus deſcribendis vtemur linea horizontali, & linea æquinoctiali: In poſterioribus vero linea horæ 12. ab or. vel occ. & linea æquinoctiali.

Deſcriptio lineæ horę 12. ab or. uel occ. in horologio Meridiano.

PORRO lineam horæ 12. ab ortu, vel occaſu hac ratione delineabimus. Ex puncto A, deſcribemus circulum cuiuſcunque magnitudinis K L, qui ſecet lineam horæ 6. à meridie, vel media nocte, productam in M; eritque arcus K M, (ſi in deſcriptione lineæ horæ 6. erratum non eſt, altitudo poli ſupra Horizontem, propter angulum K A M, propterea quòd angulus contentus linea horæ 6. & linea æquinoctiali rectus eſt, ex conſtructione, & reliquus angulus ex hoc recto, quem linea æquinoctialis infra horizontalem cum linea horizontali facit in A, ſit angulus altitudinis Æquatoris ſupra Horizontem, ex conſtructione, vt propoſ. 25 huius lib. dictum eſt. Deinde arcui K M, ſumemus æqualem arcum M L, & per L, & A, rectam producemus L A. Quam dico eſſe lineam horæ 12 ab ortu, vel occaſu. Quoniam enim communes ſectiones circuli horæ 12. ab ortu, vel occaſu factæ in planis parallelis, puta in Meridiani plano, & plano horologii, parallelæ ſunt; Item & communes ſectiones Horizontis factæ in eiſdem planis; erit angulus ſub illis ſectionibus in plano Meridiani comprehenſus æqualis angulo ſub eiſdem ſectionibus contento in plano horologii. Cum ergo A K, ſit communis ſectio Horizontis, & plani horologii, & angulus K A L, æqualis ei, quem in plano Meridiani conſtituunt communes ſectiones factæ à circulo horæ 12. ab ortu, vel occaſu, & Horizonte, propterea quòd arcus K L, ſimilis eſt arcui Meridiani inter Horizontem, & circulum horæ 12. interiecto, vt conſtat ex figura propoſ. 9. ſuperioris lib. cùm diameter paralleli omnium ſemper apparentium maximi punctis K, L, claudatur; erit recta L A, communis ſectio circuli horæ 12. ab ortu, vel occaſu, & plani horologii; quod eſt propoſitum. Diuidet autem ſemper linea æquinoctialis angulum contentum ſub linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu, & horizontali linea in vtroque horologio bifariam. Cum enim angulus M A L, ſit æqualis altitudini poli ſupra Horizontem, erit reliquus ex recto contentus ſub linea L A, & linea æquinoctiali æqualis altitudini Æquatoris ſupra Horizontem. Quare cum & angulus acutus contentus ſub linea horizontali, & linea æquinoctiali æqualis ſit, per conſtructionem, eidem altitudini Æquatoris; æquales inter ſe erunt anguli, quos linea æquinoctialis cum linea horæ 12. & horizontali linea facit. Vnde facile quoque ducetur linea horæ 12. ſi ad lineã æquinoctialẽ cõſtituatur angulus altitudinis Æquatoris verſus angulum obtuſum, quem linea æquinoctialis cum horizontali conſtituit.

16. vndec.

19. vndec.

Alia deſcriptio lineæ horæ 12. ab or. uel occ.

MANI-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

MANIFESTVM autem eſt, lineam horæ 12. ab or. vel occ. cum linea horizontali conſtituere angulum rectum K A L, quando altitudo poli K M, continet gr. 45. quia tunc totus arcus K L, quadrans eſt: acutum vero, quando poli altitudo minor eſt, quàm grad. 45. vt in noſtro exemplo; quoniam totus tunc arcus K L, quadrante minor eſt: obtuſum denique, quando altitudo poli ſuperat gr. 45. quia arcus totus K L, maior tunc eſt quadrante. Id quod perſpicue colligitur ex deſcriptione lineæ horæ 12. ab or. vel occ. hoc loco tradita.

Quando linea horæ 12. ab or. uel occ. cum linea horizontali efficiat angulũ rectũ, & quãdo acutũ aut obtuſum.

CÆTERVM hic neque linea horizontalis, neque linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu deſcribi poterit eo modo, quem in Verticali horologio præſcripſimus propoſ. 22. huius lib. nempe per arcus parallelorum ſemper apparentium, & ſemper latentium maximorum lineam meridianam ſecantes, quia in hoc horologio & linea meridiana duci non poteſt, vt propoſ. 25. huius lib. oſtendimus, & prædictæ lineæ, nempe horizontalis, & horæ 12. ab ortu, vel occaſu, arcus dictorum parallelorum neque ſecant, neque tangunt, ſed nunquam cum eis conueniunt, vt à nobis demonſtratum eſt propoſ. 15. ſuperioris lib. Itaque horologium Italicum Meridianum conſtituimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA. 35. PROPOSITIO 35.

HOROLOGIVM Babylonicum Meridianum deſcribere.

EISDEM ferè modis deſcribemus Babylonicum horologium, quibus Italicum conſtruximus; dummodo in primo modo diuiſio circuli F G H I, in 24. horas æquales initium habeat à termino orientali arcus diurni tam tropici ♋, quàm tropici ♑, puta tam à puncto B, quàm à D, in horologio orientali, & in occidentali tam à puncto C, quàm ab E. Linea autem horæ 6. ab ortu ducenda eſt parallela æquinoctiali lineę, vt in precedenti propoſ. oſtendimus; in orientali quidem horologio per punctum dictæ horę in tropico ♋, repertum, in occidentali autem per idem punctum inuentum in tropico ♑.

Deſcriptio horologii Babylonici Meridiani.

IN ſecundo modo, qui per arcus diurnos, nocturnosque perficitur, obſeruandum idem erit hic, quod in horologio Italico obſeruauimus: hoc eſt, pro horologio Babylonico orientali ſumendę ſunt ex arcubus diurnis, nocturniſq; illę horę ab ortu, quibus reſpondent horę à media nocte: Pro occidentali verò illę, quibus reſpondent horę à meridie. Linea autem horę 6. ab ortu, quę parallela etiam eſt lineę æquinoctiali in vtroque horologio, vt in ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. oſtenſum eſt, ducenda etiam erit in orientali horologio per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 24. In occidentali verò per horam 6. à meridie in arcu nocturno horarum 24.

Alia deſcriptio horologii Babylonici Meridiani per arcus diurnos nocturnosque.

TERTIVS modus ex tabula LINEAE HORAE XII. AB ORTV, VEL OCCASV, & ex tabula LINEÆ HORÆ XXIIII. AB ORTV, VEL OCCASV, depromptus nullam habet difficultatem, hoc ſolùm notato, horas ab ortu in horologio occidentali facilius deſcribi per lineam horizontalem, ſeu horæ 24. & per lineam æquinoctialem, quàm per lineam horę 12. ab ortu, vel occaſu; quia vix, aut ęgre ſecant lineam horę 12. ab ortu, vel occaſu in occidentali horologio: At verò in horologio orientali eaſdem facilius deſcribi per lineam horę 12. ab ortu, vel occaſu, & lineam æquinoctialem: quia vix, aut ęgre lineam horizontalem interſecant, vt ex figura patet.

Alia adhuc deſcriptio horologii Babylonici Meridiani per lineas horarum 12 & 24. ab or. vel occ.

EXEMPLVM horologii Babylonici in figura precedentis propoſ. poſitum eſt. In ea enim continentur & horæ à meridie, & media nocte, atque ab ortu, & occaſu. Nam lineæ parallelę interſe, & ad lineam æquinoctialem perpendiculares, quibus iuxta lineam æquinoctialem appoſiti ſunt numeri horarum, pertinent ad horas à meridie, & media nocte. Lineę autem alię, quę in orientali horologio lineam horizontalem interſecant, & in occidentali lineam horę 12. ab or. vel occ. monſtrant horas ab occaſu. Lineę denique, quę in orientali horologio lineam horę 12. ab or. vel occ. & in occidentali lineam horizontalem interſecant, horas ab ortu Solis ſignificant. Itaque horologium Babylonicum Meridianum deſcripſimus. Quod erat faciendum.

Quæ lineæ in figura indicent horas à mer. vel med. noc. & quæ horas ab occ. aut ab or.

SCHOLIVM.

EX figura antecedentis propoſ. perſpicuum eſt, lineas horarum ab occaſu in horologio orientali eundem prorſus ſitum habere, quem lineę horarum ab ortu in occidentali horologio ſeruant. Quod idem verum eſt de horis ab ortu in orientali horologio, & de horis ab occaſu, in occidentali. Vnde horologium Italicum orientale in facie oppoſita plani horologij deſcriptum, ita vt lineę lineis reſpondeant, erit Babylonicum occidentale. Sic etiam Italicum occidentale erit Babylonicum orientale, & è contrario: dummodo ſinguli numeri horarum mutentur in earundem complementa vſque ad 24. vt 9. in 15. & 3. in 21. &c.

Horologium Italicum orientale in facie oppoſita deſcripti dat Babylonicum occidentale: Et Italicum occidentale in facie oppoſita delineatum exhibet Babylonicum orientale, & contra; dũ modo numeri horarum mutẽtur in earum complementa vſque ad 24.

PROBLE-

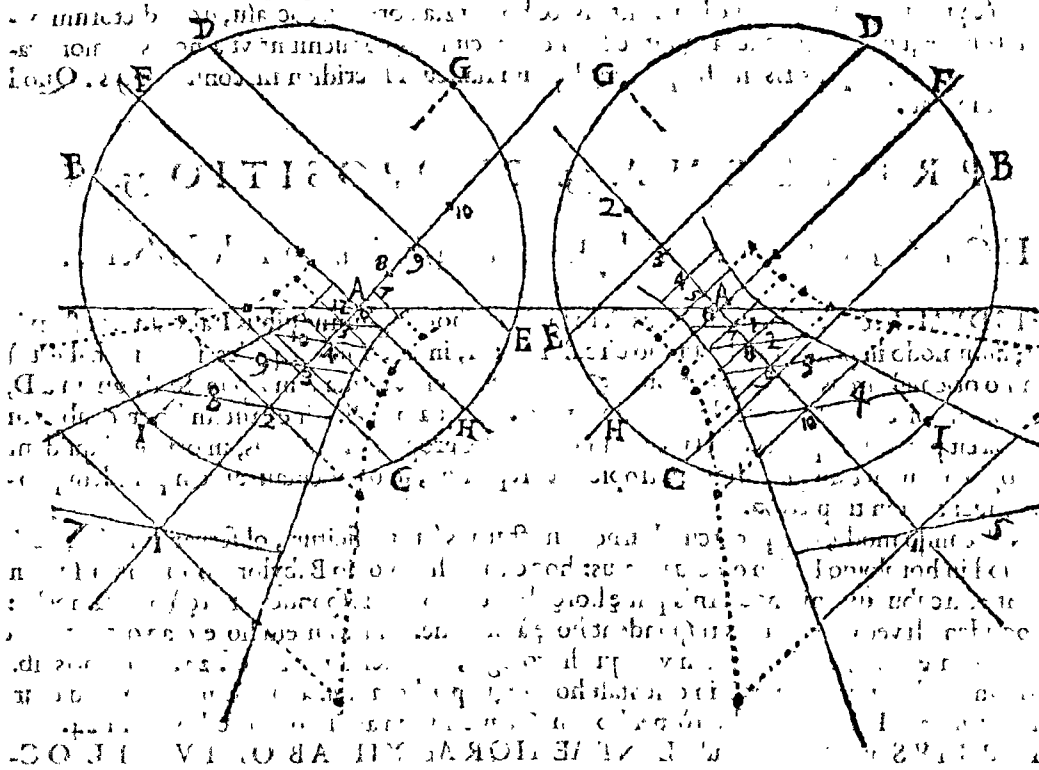
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 36. PROPOSITIO 36.

HOROLOGIVM Antiquum Meridianum constituere.

Descriptio horologii Antiqui Meridiani.

ARCVS diurnus tam tropici ♋, B G C, quàm tropici ♑, D G E, in circulo F G H I, diuidatur in 12. partes æquales. Harum enim beneficio inueniemus in vtroque tropico puncta, per quę



ducendæ erunt horæ inæquales, eodem modo, quo in duabus præcedentibus propositionibus puncta horarum ab ortu, & occasu in eisdem tropicis inuestigauimus. Transibunt autē horę inæquales per horas à meridie, vel media nocte in æquinoctiali linea, vt in horizontali horologio, & Verticali docuimus, & perspicuum est ex tabulis propos. 33. superioris lib.

Alia descriptio horologii Antiqui Meridiani per arcus diurnos horarum 6, & 18.

SI rursus duo arcus diurni delineentur, quorum vnus horas 18. alter 6. comprehendat, describemus idem Horologium, quemadmodum & in horizontali, & Verticali factum est, ex tabulis scholii propos. 33. superioris lib. quæ horis inequalibus dicatæ sunt. Vtriusque descriptionis exemplum in proposita figura apparet. Horologium ergo Antiquum Meridianum constituimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Horologium Antiquum orientale in facie plani opposita depictum dat Antiquum occidentale, & e contra.

EX figura, & descriptione vtriusque horologij apparet, lineas horarum inæqualium eandem positionem habere, & situm in vtroque horologio. Quocirca vno descripto, si in opposita facie eædem lineæ depingantur lineis prioribus omnino respondentes, habebitur etiam alterum horologium. Numeri tamen horarum commutandi sunt in earum complementa vsque ad 12. Vt 1. in 11. & 2. in 10. &c.

DE HOROLOGIIS POLARIBVS.

PROBLEMA 37. PROPOSITIO 37.

HOROLOGIVM Astronomicum polare delineare. Id est,

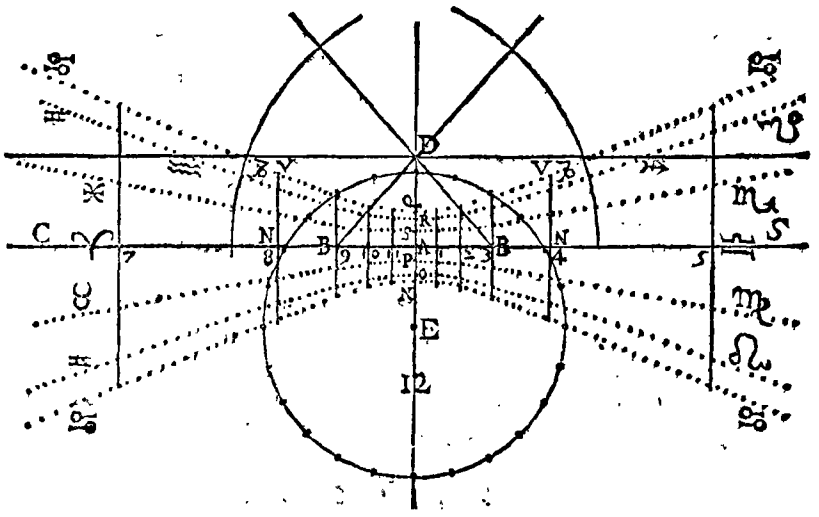
Lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod æquidistat circulo

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circulo sextæ horæ à meridie, vel media nocte, qui per polos mundi ducitur, rectusq; est ad Meridianum, describere.

NON differt hoc horologium à Meridiano horologio, excepto numero horarum, & ordine. In hoc enim ex vtraque parte rectæ D E, sumendæ sunt omnes horę, quę in planum horologii cadere possunt, & recta D E, non monstrat amplius horam 6. à mer. vel med. noc. vt ibi, sed 12. & lineę, quę ab ea recedũt versus ortum, horas indicant à mer. quæ verò versus occasum sunt positę, horas à med. noc. monstrant, vt in appositio horologio apparet. Nam si horologiũ hoc ita collocetur, vt recta C S, Horizonti æquidistet, rectaque D E, in plano Meridiani circuli sita sit, punctumque E, ad austrum, & D, ad boream vergat, punctum denique D, ex parte Septentrionis eleuetur secundum altitudinem poli, hoc est, recta D E, cum meridiana linea in plano, quod parallelum sit Horizonti, constituat ad partes puncti D, angulum altitudinis poli, indicabit stylus A E, in A, ad angulos rectos insistens plano horologii, ita vt sit communis sectio Æquatoris, ac Meridiani, vel certe recta O P, vt in scholio propos. 15 huius libri docuimus, horas à mer. & med. noc. ita vt lineæ, quę orientaliores sunt, quàm D E, cuiusmodi sunt lineę versus punctum S, dent horas à mer. quę verò sunt occidentaliores, quales sunt lineę versus punctum C, pertineant ad horas à med. noc, vt in figura apparet.

Quomodo differat polare horologium Astronomicum a Meridiano.



Quomodo polare horologium in proprio situ collocandũ sit.

ITAQVE si describendum sit horologium polare Astronomicum, ducendę erunt in plano aliquo duæ rectę lineę C S, D E, sese ad angulos rectos secantes in A, & in recta D E, sumenda recta A E, stylo proposito æqualis. Deinde ex E, descripto circulo cuiuscunque magnitudinis, eoq; diuiso in partes 24. æquales, reliqua perficienda, vt in Meridiano horologio, &c. Quòd autem horologium Meridianum sit polare, si fiat illa permutatio numerorum horarum, vt diximus, facile hoc modo intelligi poterit. Quoniam tam circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, cui planum horologii polaris æquidistat, quàm Meridianus, cui æquidistat horologium Meridianũ, per polos mundi ducitur, fit, vt circuli horarum à meridie, vel media nocte eodem modo vtriusque horologii planum secent, cum eodem modo se se habeant respectu vtriusque, mutato solum ordine, & numero horarum. Nam vt se habet circulus horæ 6. respectu Meridiani, secans nimirum ipsum ad rectos angulos, ita quoque vicissim se habet Meridianus respectu circuli horæ 6. ac proinde linea, quæ in Meridiano horologio dat horam 6. dabit horam 12. in horologio polari, &c. Verum geometricè quoque constructionem horologii polaris, quam proxime exposuimus, ita demonstrabimus. Quia plana Meridiani, & circuli horæ 6. ad planum Æquatoris recta sunt, per propos. 15. lib. 1. Theod. cum per eius polos transeant; erit communis eorum sectio ad idem planum Æquatoris recta. Cum ergo huic sectioni parallela sit sectio, quam Meridianus in plano horologii polaris efficit, nempe linea meridiana; erit quoque linea meridiana horologii ad planũ Æquatoris recta; atque adeo per defin. 3. lib. 11. Euclid & ad communem sectionem plani horologii, & Æquatoris, nempe ad lineam æquinoctialem horologii in plano Æquatoris existentem, perpendicularis erit. Quocirca si recta C S, ponatur linea æquinoctialis, erit recta D E, linea meridiana in horologio polari, quandoquidem recta D E, ad C S, per constructionem, perpendicularis est. Igitur si circa rectam C S, quiescentem intelligatur moueri planum circuli ex E, descripti, donec cum plano Æquatoris, & E, vertex styli assumpti A E, cum centro mundi coniungatur, erit circulus ipse Æquatori concentricus, & rectæ per E, & puncta diuisionum circuli emissæ, communes sectiones circulorum horariorum à meridie vel media nocte, & Æquatoris; cum Æquator & circulus ex E, descriptus circa idem centrum E, descripti in arcus similes à dictis rectis secentur, vt ad finem cap. 1. in sphæram demonstrauimus; nempe diameter circuli ex E, descripti ad C S, perpendicularis, communis sectio Æquatoris, & circuli horæ 12. seu Meridiani, &c. vt perspicuum

Descriptio horologii polaris Astronomici Superioris.

Demonstratio constructionis horologii polaris Astronomici.

19. vndec.
16. vndec.
8. vndec.

ctuum est, si rectè consideretur propria positio circuli ex E, descripti, vel Æquatoris in plano horologii polaris, ita vt ad planum horologii rectus sit. Quapropter circuli horarii à meridie, vel media nocte secant æquinoctialem lineam C S, in plano horologii in punctis, in quibus rectæ per centrum E, & puncta diuisionum circuli ex E, descripti ductæ eidem occurrunt; ac propterea per hęc puncta ducędæ sunt communes sectiones circulorum eorundem, ac plani horologii, quæ quidem sunt horariæ lineæ à meridie, vel media nocte. Quamobrē cū ex coroll. propos. 22. superioris lib. hæ lineæ horariæ sint parallelæ in polari horologio, liquido cōstat, rectas, quę per puncta lineæ C S, ipsi D E, meridianæ lineæ, seu lineæ horæ 12. parallelæ ducūtur, esse lineas horarias à meridie, vel media nocte, eo ordine, vt supra dictū est. Sola linea horæ 6. describi non potest, sed euanescit, vt in scholio propos. 11. superioris lib. demonstrauimus. Atque hactenus Polare horologium Superius, quod Zenith respicit, construximus.

Linea horæ 6. à mer. vel med. noc. describi nequit in polari horologio.

Horologiū polare Superius in facie oppositā descriptum, ita vt lineæ singulę singulis lineis respōdeant, dat horologium polare Inferius; dummodo numeri horarum mutentur in earum complemēta vsque ad 12.

IAM verò eædem lineæ horariæ in facie oppositā plani horologii (quam quidem Sol illustrat ante horam 6. à media nocte, & post 6. à meridie, vt patet) descriptæ, ita vt singulæ lineæ singulis lineis omni ex parte respondeant, dabunt quoque horas in horologio polari inferiori, mutato tamen numero cuiuslibet horæ in complementum eius vsque ad 12. adeo vt linea horæ 7. à media nocte in superiori horologio sit linea horæ 5. à media nocte in inferiori, &c. Appellamus horologium Superius, quod Zenith respicit, Inferius autem, quod Nadir. Demonstratio eadem omnino est, quæ prius, si circulus ex E, descriptus intelligatur circa C S, moueri deorsum versus, donec E, cum centro mundi coniungatur, &c. Nam diameter illius secans C S, ad angulos rectos erit communis sectio Æquatoris, & circuli horæ 12. mediæ noctis, &c. vt facile intelligi potest, si circulus dictus in propria positione concipiatur in plano horologii Inferioris. Horologium igitur Astronomicum polare delineauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Quomodo in plano stabili polare horologiū Astronomicum construatur.

SI in plano stabili, quod circulo horæ 6. æquidistet, describendum sit horologium, non autem in quocunque plano, vt postea in proprio situ collocetur, quemadmodum hactenus factum est à nobis; ducenda erit beneficio libellæ, ac perpendiculi in plano dato recta C S, Horizonti æquidistans pro linea æquinoctiali, & ad hanc perpendicularis excitanda D E, pro linea meridiana; sumpta deinde in recta D E, longitudine stili A E, atque ex E, descripto circulo cuiuslibet magnitudinis, reliqua absoluenda erunt, vt in Meridiano horologio, vt & ante docuimus.

Quando datur locus stili, eiusque longitudo, qua ratione describatur horologium Astronomicum Polare.

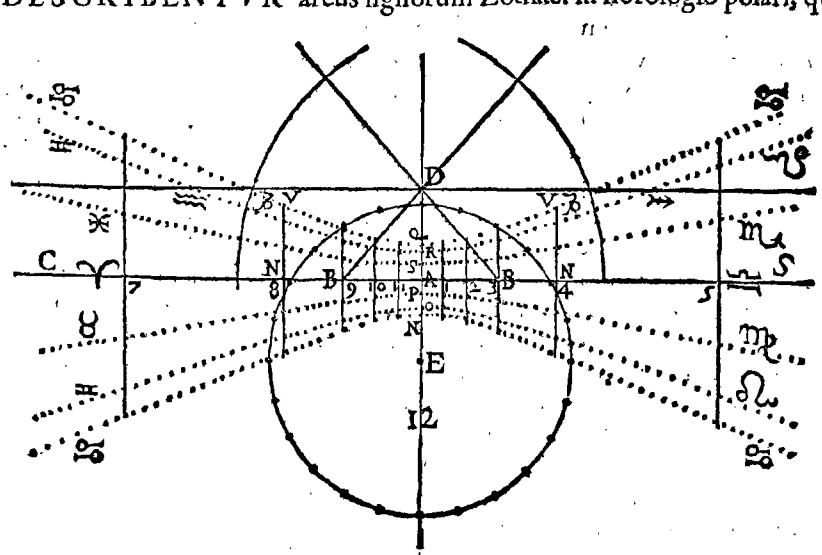
QUOD si detur locus stili, vt in A, vna cum eius longitudine, ducenda erit C S, Horizonti æquidistans per A, locum stili, & ad C S, ex eodem loco stili A, perpendicularis excitanda D E, &c.

PROBLEMA 38. PROPOSITIO 38.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio polari describere.

Descriptio arcuum signorū Zodiaci in horologio polari.

DESCRIBENTVR arcus signorum Zodiaci in horologio polari, quemadmodū in Meridiano horologio descripti sūt. Eædem enim demōstrationes huc trāsferri possunt, hoc solum obseruato, in prima figura propos. 26. huius libri circulum Analemmatis A B C D, non sumendum esse, vt ibi, pro circulo horæ 6. à meridie, vel media nocte, sed pro ipso Meridiano, atque adeò axem



F G, esse communem sectionem Meridiani, & circuli 6. horæ; rectam autem L M, sectionem communem eiusdem Meridiani, & plani horologii polaris, hoc est, lineam meridianam horolo-

horologii, vel horæ 12. non autem horæ 6. vt ibi. Pari ratione in figura tertia eiuſdem propoſ. 26. lineam α β, quæ in horologio Meridiano pertinebat ad horam 6. à mer. eſſe lineam meridianam, ſeu horæ 12. in horologio polari; proximam verò illi parallelam pertinere ad horam 1. & 11. à meridie, & media nocte, &c. In vtroque porrò horologio polari ſigna Borealia infra lineam æquinoctialem verſus auſtrum, & ſupra eandem verſus boream auſtralia continentur, vt ex Analemmate, ſeu figura prima propoſ. 26. huius libri colligi poteſt. Nam Sole exiſtente in ♋, vmbra ſtyli proiicitur in partes inferiores lineæ meridianæ in vtroque horologio, nempe in punctum N, verſus auſtrum tempore meridiei; exiſtente verò eodem in ♑, in ſuperiores partes, vt in punctum Q, verſus boream.

In horologio polari tam Superiori, quàm Inferiori ſigna borealia ſunt infra lineã æquinoctialem, & auſtralia ſupra.

Linea horizontalis in horologio Polari quo modo deſcribatur.

QVONIAM verò planum horologii polaris ab Horizonte ſecatur, cum ei non ſit parallelũ, quemadmodum & circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, cui horologium æquidiſtat, ab eodem Horizonte ſecatur, deſcribemus communem ſectionem Horizontis, ac plani horologii, nempe lineam horizontalem, in quam vmbra ſtyli proiicitur, cum Sol oritur, vel occidit, vt ex propoſ. 11. ſuperioris lib. conſtat, hac ratione. Ad punctum B, vbi hora 3. vel 9. lineam æquinoctialem ſecat, fiat angulus A B D, complemento altitudinis poli æqualis, ſecetque recta B D, lineam meridianam in D, ſupra quidem locum ſtyli in horologio ſuperiori, infra verò eundẽ in inferiori; quod facile fiet, ſi ex B, deſcribatur arcus circuli vltra lineam meridianam, in quo à recta C S, complementum altitudinis poli ſupputetur, & ex fine ſupputationis ad B, recta ducatur, &c. Si enim per D, lineæ æquinoctiali C S, parallela ducatur, erit hæc, linea horizontalis. Nam quia recta A B, longitudini ſtyli A E, eſt æqualis, vt in ſcholio propoſ. 25. huius libri oſtendimus, ſi triangulum D B A, circa rectam A D, intelligatur conuerti, donec ad planum horologii rectum ſit, & in plano Meridiani circuli exiſtat, tranſibit Horizon per punctum B, nempe per verticem ſtyli, ſeu centrum mundi; Nam recta A B, in illo ſitu, quem in illa conuerſione trianguli acquiſiuit, perpendicularis eſt ad planum horologii, & in plano Æquatoris exiſtit, atque adeo B, erit vertex ſtyli, ſeu centrum mundi. Cum ergo angulus D B A, conſtitutus ſit æqualis complemento altitudinis poli, qualem nimirum Horizon facit cum plano Æquatoris, atque adeo reliquus B D A, altitudini poli æqualis ſit, nempe inclinationi plani horologii ad Horizontem, tranſibit Horizon per rectam B D, occurretque plano horologii in D; quandoquidem hac ratione in plano Meridiani circuli cum A B, cõmuni ſectione Aequatoris, & Meridiani conſtituit angulum complemento altitudinis poli æqualem, cum recta verò A E, communi ſectione plani horologii, ac Meridiani angulum æqualem altitudini poli, vt res exigit. Quare per D, ducenda erit linea horizontalis. Quia verò Aequator, Horizon, & circulus horæ ſextæ habent vnam communem ſectionem, æquidiſtatque plano horologij vni illorum, nempe circulo horæ 6. erunt communes ſectiones factæ à plano horologii in aliis duobus circulis, nempe linea æquinoctialis, & horizontalis, parallelæ inter ſe, vt in ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. demonſtratum eſt. Recta igitur per D, lineæ æquinoctiali parallela ducta, horizontalis linea eſt, quod eſt propoſitum.

Alia deſcriptio lineæ horizontalis in eodem horologio Polari.

INVENIEMVS quoque punctum D, per quod horizontalis linea ducenda eſt, hoc modo. In Analemmate, ex quo arcus ſignorũ deſcripti ſunt, notentur puncta l, m, vbi diameter Horizontis B D, parallelas L M, L M, per quas ducũtur horologiorum plana, interſecat, & recta K l, vel K m, trãsferatur in lineã meridianã ex loco ſtyli A, ſurſum verſus vſq; ad D, in horologio ſuperiori, deorſum autẽ verſus in inferiori. Nam per D, ducenda eſt linea horizontalis, vt prius. quoniã in punctis l, & m, planum Horizontis per B D, ductum occurrit planis horologiorum per L M, L M, rectas ductis, ſupra K, quidem locũ ſtyli in horologio ſuperiori, infra verò in inferiori, &c. Et quoniam recta K l, rectæ K m, æqualis eſt; (Nam in triangulis E K l, E K m, anguli ad K, recti ſunt, & anguli ad verticem E, æquales; Item & latera E K, E K, æqualia. Igitur & latera K l, K m, æqualia erunt) propterea diximus eandẽ K l, vel K m, transferendã in lineam meridianam ſupra vel infra locum ſtyli in vtroque horologio, vt punctum reperiatur, per quod horizontalis linea ducatur.

15. primi, 26. primi.

PORRO ſi horologium polare ſuperius inuertatur, ita vt ſuperiora fiant inferiora, & quæ dextra ſunt poſt eam inuerſionem, fiant ſiniſtra, & contra, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri ſcripſimus, indicabit idem horas in facie oppoſita plani, hoc eſt, in inferiori, quæ ad Nadir ſpectat, vt in dicto ſcholio demonſtrauimus. Sed linea meridiana monſtrabit tunc horam 12. mediæ noctis, cum in ſuperiori hologio horam 12. meridiei indicet: reliquæ verò horæ, quæ in eodem ſuperiori horologio à meridie numerantur, à media nocte ſupputandæ erunt in inferiori, & contra. Quoniam enim Sol in alio ſemicirculo eiuſdem circuli horarij exiſtat neceſſe eſt, cum vmbra ſtyli in ſuperius horologium cadit, & in alio, cum in inferius, vt patet; efficitur, vt linea, quæ in ſuperiori horologio indicat horam à meridie, monſtret in inferiori eandem horam à media nocte, & contra; quandoquidem vnus ſemicirculus ad horas à meridie, & alter ad horas à media nocte pertinet, vt in ſcholio propoſ. 9. ſuperioris lib. docuimus. Arcus quoque vel paralleli ſignorum auſtralium ſuperioris horologii mutantur in arcus borealium ſignorum in inferiori, & contra; vt parallelus ♑, in parallelum ♋, parallelus ♐, & ♒, in parallelum ♊, & ♌, &c. Quod oſtendemus, vt in propoſ. 26. huius libri idem demonſtrauimus in Meridiano horologio, hoc ſolum mutato,

Si omnes partes Superioris horologii Polaris inuertantur, vt ſuperior fiat inferior, & dextra ſiniſtra, factum erit horologiũ Inferius; ſed horæ, quæ prius numerabantur à mer. numerande ſũt à med. noc. & contra.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

axem hyperbolarum hic esse lineam horæ 12. & non 6. vt ibi. Idem constat ex Analemmate, ex quo arcus signorum sunt descripti. In eo enim radius 70, per centrum E, ductus secat meridianam lineam M L, in superiori horologio prope Horizontem B D. In inferiori verò radius 55, per idem centrum E, transiens secat lineam meridianam prope Horizontem, vt constat. Idem dicendum est de alijs signis australibus, & borealibus.

Linea horizontalis aufert ex parte superiore horologij superioris horologium inferius, si omnes eius partes inuertantur, vt supra dictum est.

ITAQVE portio horologij superioris, quam linea horizontalis amputat, collocata in facie inferiori horologij, ita vt horizontalis linea superiorem locum occupet, infra tamē stylum, & quæ dextra pars tunc est, fiat sinistra, & è contrario, dabit horologium polare inferius, vna cum arcubus signorum.

Portio superioris horologij abscissa à linea horizontali est horologium nocturnum.

EADEM quoque portio abscissa in superiori horologio erit horologium nocturnum, vt in superioribus dictum est. In illud enim caderet vmbra styli mane ante ortum Solis, & vesperi ante occasum, Sole in australibus signis existente, nisi terræ densitas obsisteret.

Quo maior est poli altitudo, eò plures horæ in horologio polari inferiori, seu nocturno comprehenduntur, quò aût minor, eò pauciores.

MANIFESTVM autem est, quo maior fuerit altitudo poli, eo plures horas recipi in horologio inferiori, seu portione abscissa à linea horizontali, eò pauciores verò, quò minor fuerit poli altitudo. Nam quò maior est altitudo poli, eò minor fiet angulus complementi altitudinis poli D B A, atque adeo punctum D, vicinius erit æquinoctiali lineæ. quare plures horas linea horizontalis intersecabit, &c. Quod idem ex eo patere potest, quòd quanto maior est altitudo poli, tanto propius ad Verticalem circulum accedit circulus horæ 6. cui horologiū polare æquidistat, ac proinde pluribus horis Sol Borealem faciem illuminabit, &c. Igitur parallelos, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio polari descripsimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 39. PROPOSITIO 39.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem polari horologio describere.

De scriptio arcuum diurnorum in eodem horologio polari.

QVEMADMODVM paralleli signorum, ita & paralleli arcuum diurnorum describuntur in horologio, cum tam hi, quàm illi Æquatori sint æquidistantes; dummodo loco parallelorum per signorum principia descriptorum accipiantur paralleli arcuum diurnorum, &c. Parallelos igitur arcuum diurnorum in eodem polari horologio descripsimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 40. PROPOSITIO 40.

CIRCVLOS Verticales in eodem horologio polari describere.

IN horologio auferatur ex linea æquinoctiali recta A B, æqualis stylo, cuiusmodi est recta inter lineam horæ 12. & lineam horæ 3. vel 9. interiecta, vt demonstrauimus in scholio propos. 25. huius libri, & ad punctum B, constituatur angulus A B C, altitudini poli æqualis, secetque recta B C, lineam meridianam infra lineam æquinoctialem in C, in superiori horologio, in inferiori autem supra lineam æquinoctialem. Ducta deinde recta B D, quæ faciat angulum A B D, complemento altitudinis poli æqualem, aut (quod idem est) angulum rectum cum recta B C, ita vt secet meridianam lineam in puncto D, per quod linea horizontalis ducitur, vt propos. 38. huius libri ostensum est, sumatur in linea meridiana ipsi B D, æqualis D E, siue supra horizontalem lineam, siue infra. Ex centro autem E, descripto circulo cuiuscunque magnitudinis, eoque diuiso in partes 360. vel in pauciores, si horologium omnium Verticalium non est capax, (Nos eum secuimus in partes 24. vt singulæ grad. 15. complectantur) ducantur per puncta diuisionum, & centrum E, rectæ occultæ secantes lineam horizontalem in punctis, per quæ, & per punctum C, rectæ emissæ dabunt circulos Verticales, hoc est, communes Verticalium, & plani horologij sectiones, quarum initium sumitur à Verticali linea, quæ per C, ipsi A B, vel lineæ horizontali parallela ducitur, ita vt linea meridiana det nonagesimum Verticalem. Quæ omnia hoc modo demonstrabimus.

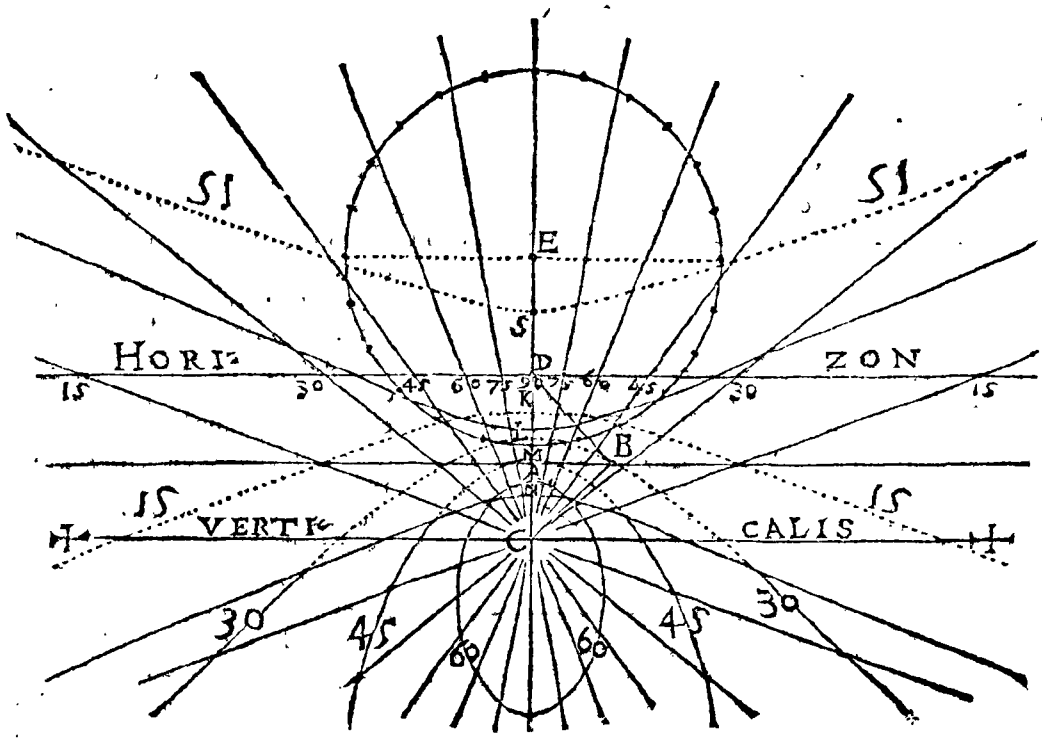
Demonstratio descriptionis circulorū Verticalium in horologio polari.

INTELLIGATVR triangulum C B D, vnà cum recta A B, circa C D, circumduci, donec rectum sit ad planum horologij, atque cum Meridiano coniungatur, punctumque B, idem fiat, quod centrum mundi. Quoniam igitur, vt propositione 38. huius libri demonstrauimus, Horizon per rectam B D, transit, ita vt B D, communis sectio sit Horizontis ac Meridiani; estque angulus D B C, rectus, quippe qui ex altitudine poli, & complemento eiusdem componatur, erit recta B C, communis sectio Verticalis proprie dicti, & Meridiani, ita vt C, sit Zenith, seu vertex capitis. Cum enim tam Meridianus, quàm Verticalis ad Horizontem rectus sit, erit & eorum sectio communis, axis nimirum Horizontis, ad eundem Horizontem perpendicularis, atque adeo

& ad

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

& ad rectam B D, in Horizonte existentem, per defin. 3. lib. 11. Euclid. perpendicularis erit in centro mundi B. Quare B C, axis erit Horizontis, hoc est, communis sectio Meridiani, & Verticalis propriè dicti, ac proinde, & omnium aliorum Verticalium. Quod etiam inde patere potest, quòd



angulus A B C, æqualis sit altitudini poli, qualis nimirum est angulus inclinationis Æquatoris per A B, rectam transeuntis ad Verticalem propriè dictum. Iam circulus ex E, descriptus moueri concipiatur circa lineam horizontalem, donec cum Horizonte, aç proinde eius centrum E, cum centro mundi B, propter æqualitatem rectarum D B, D E, coniungatur. Hoc posito, erunt rectæ ex centro E, per puncta diuisionum procedentes, communes sectiones Horizontis, & Verticaliū circulorum, eò quòd Horizon, & circulus ex E, descriptus in partes similes diuidantur, per ea, quę ad finem cap. 1. in sphæram demonstrauimus. Occurrunt igitur Verticales circuli plano horologii in punctis illis horizontalis lineæ, in quæ cadunt rectæ ex E, ductæ. Quocirca cum communes sectiones circulorum Verticalium, & plani horologii, per propos. 18. superioris lib. coeant in puncto C, in quo nimirum communis illorum omnium sectio, hoc est, axis Horizontis planum horologii secat; erunt rectæ ex C, per puncta inuenta in linea horizontali emissæ, communes sectiones plani horologii, & Verticalium circulorum. Communis autem sectio Verticalis propriè dicti, ac plani horologii ducenda est per C, parallela lineę æquinoctiali, & horizontali. Cum enim Verticalis propriè dictus, Horizon, Æquator, & circulus horæ 6. cui planum horologii æquidistat, habeant vnam communem sectionem, erunt per scholium propos. 22. præcedentis lib. communes sectiones priorum trium circulorum factæ à plano horologii, nempe linea Verticalis, horizontalis, & æquinoctialis, inter sese parallelæ.

CAETERVM punctum C, inuenietur etiam hoc modo. In prima figura propos. 26. huius lib. notentur puncta n, & o, in quibus diameter Verticalis A C, parallelas L M, L M, secat, & recta k n, vel K o, transferatur in meridianam lineam, in horologio quidem superiori infra locum styli vsque ad C, in inferiori verò supra locum styli, initio semper facto à loco styli A. Nam per C, ducenda est Verticalis linea proprie dicta parallela lineæ æquinoctiali, vt prius, quia in punctis n, & o, Verticalis circulus propriè dictus, qui ducitur per A C, occurrit plano vtriusque horologii per L M, ducto in punctis n, & o, infra quidem locum styli in superiori horologio, supra verò in inferiori, &c. Et quoniam recta K n, rectæ K o, æqualis est, (cum enim in triangulis E K n, E K o, anguli ad K, recti sint, & anguli ad verticem E, æquales; Item & latera E K, E K, æqualia, erunt & latera K n, K o, æqualia) propterea diximus eandem K n, vel k o, in vtroque horologio transferendam esse in lineam meridianam infra, vel supra locum styli.

15. *primi.* 26. *primi.* Portio superioris horologii abscissa à linea horizontali, si inuertantur eius partes in facie horologii opposita, ita vt horizontalis linea occupet supremum locū, dabit Verticales circulos in inferiori horologio.

QVOD si portio abscissa à linea horizontali ponatur in facie inferiori plani, ita vt horizontalis linea superiorem occupet locum, & quæ dextra pars tunc est, fiat sinistra, & contra, habebimus eosdem circulos Verticales in horologio inferiori, vt demonstrauimus in scholio propos. 14. huius libri. Immo verò hic non est necessarium, vt pars dextra fiat sinistra, quia ad vtramque par-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

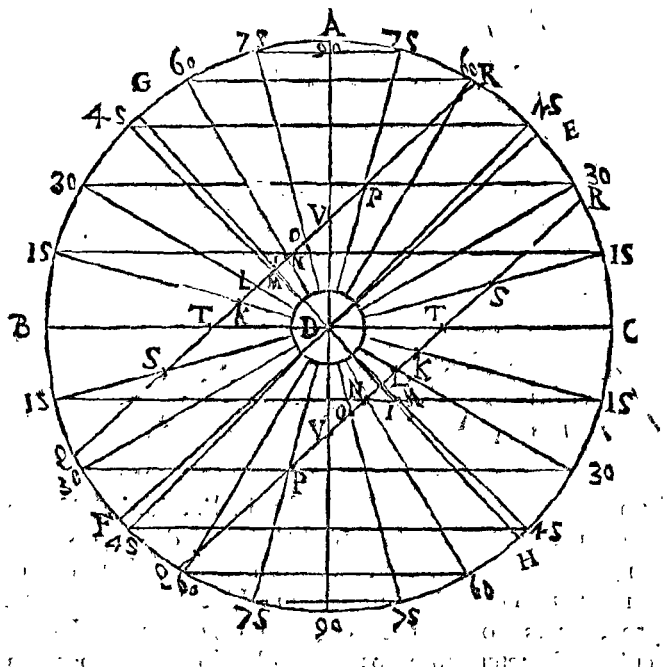
tem ipſius lineæ meridianæ eundem ſitum habent, eoſdemque numeros lineæ Verticales, vt patet. Circulos igitur Verticales in eodem horologio polari deſcripſimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 41. PROPOSITIO 41.

PARALLELOS Horizontis in eodem polari horologio deſcribere.

Deſcriptio parallelorum Horizontis in eodé polari horologio.

SIT Analemma A B C, in quo Horizon B C; Verticalis A D; axis mundi, vel communis ſectio circuli horæ 6. & Meridiani E F; & Aequator G H. Diuiſo autem ſemicirculo B A C, in 180. partes æquales, vt ſingulæ ſingulos contineant gradus, vel in pauciores, habita ratione magnitudinis horologii, (Nos eum partiti ſumus in partes 12. vt quælibet grad. 15. comprehendat) iungantur bina puncta à recta B C, vel à puncto A, æqualiter remota, lineis rectis, quæ communes erunt ſectiones Meridiani, & parallelorum Horizontis, quos vocant Almucantarath. Deinde ex punctis diuiſionũ per centrum D, rectæ ducantur lineæ, vt conſtituantur triangula per axem in conis, quorum baſes ſunt paralleli Horizontis tam infra Horizontem, quàm ſupra, vertex autẽ communis centrum mundi D. Meridianus enim A B C, per A D, axẽ dictorũ conorũ ductus facit triangula per axem, ex propoſ. 3. lib. 1. Apollonij. In Aequatore quoque G H, qui inſtar Verticalis eſt reſpectu circuli horæ 6. E F, tanquam Horizontis cuiuſdam, cui horologium æquidiſtat, ſumatur ex vtraque parte recta D I, ſtylo æqualis, & per I, ipſi E F, parallela agatur R Q. Erit hæc infra quidem centrum D, communis ſectio Meridiani, & plani horologii ſuperioris ad Zenith A, ſpectantis, illa verò ſupra centrum D, communis ſectio eiuſdem Meridiani, & plani horologii inferioris ad Nadir pertinentis. Secabit autem recta R Q, latera triangulorum per axem in punctis K, L, M, N, O, &c. eruntque diametri conicarum ſectionum K Q, L Q, M Q, N Q, O Q. Itaque ſi puncta K, L, M, N, (omittimus enim hic punctum O, cum translatum cadat extra tropicos) transferantur in lineam meridianam ſuperioris horologii infra horizontalem lineam, initio facto in hac figura à puncto T, Horizontis, in horologio autem à puncto D, lineæ horizontalis; & per propoſ. 8. ſuperioris lib. circa lineam meridianam dictæ conicæ ſectiones deſcribantur tranſeuntes per puncta K, L, M, N, (erunt autem hæ conicæ ſectiones partim hyperbolæ, partim Ellipſes, vt conſtat ex propoſ. 6. & 7. antecedentis lib. Parallelus autem Horizontis 42. grad. erit parabola, ex propoſ. 5. eiuſdem ſuperioris lib. cum illum circulus horæ 6. contingat in polo E,) & à linea horizontali eò magis ſemper recedentes, quò longius fuerint ex vtraque parte lineæ meridianæ productæ, deſcripti erunt paralleli Horizontis. In horologio inferiori transferenda eſt recta T S, in lineam meridianam à puncto D, infra horizontalem lineam, &c. Nam S Q, diameter eſt conicæ ſectionis paralleli Horizontis grad. 15. ſupra Horizontem in horologio inferiori. Eodemque modo reliqua puncta infra S, verſus Q, transferenda eſſent, ſi latera triangulorum per axem rectam T Q, ſecarent. In figura præcedentis propoſ. deſcripſimus parallelum Horizontis grad. 15. in portione, quam linea horizontalis amputat, quia illa locum inferioris horologii ſupplet, vt in eadem propoſ. diximus. Eſt igitur, vt patet, recta E F, veluti Horizon, & G H, tanquam Verticalis; B C, quaſi Aequator quidam, paralleli verò Horizontis inſtar parallelorum Aequatoris noui B C. Quo poſito, erunt Verticales circuli inſtar horariorum circulorum, qui omnes meridianam lineã horologii ſecant in puncto V, vbi eandem interſecat A D, axis Horizontis, quem nunc munere Æquatoris cuiuſdam noui fungi diximus: Ita vt ſi hæc permutatio circulorum bene cõſideretur, deſcriptio hæc parallelorum Horizontis à deſcriptione parallelorum Aequatoris in horizontali horologio non deſcrepet.

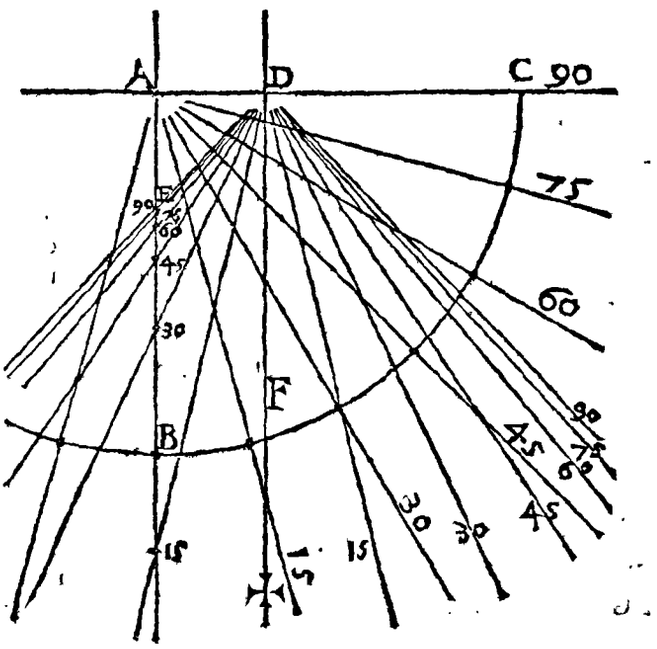


ALITER.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ALITER. Deſcripto quadrante A B C, cuiuſuis magnitudinis, eoque diuiſo in grad. 90. vel in pauciores partes pro numero parallelorum Horizontis delineandorum, ducantur ex A, centro per puncta diuiſionum lineæ rectæ, quæ reſpondebunt radiis parallelorum Horizontis in quadrante D C 90. figuræ præcedentis contenti, initio ſumpto à recta A B, vt figura indicat. Deinde ex figura antecedentis propoſ. rectæ B C, ſumatur æqualis A D, in linea A C, huius figuræ; & rectæ D B, vel D E, in recta A B, accipiatur æqualis A E, ducaturque recta D E. Erit triangulum hoc A D E, æquale omnino triangulo C B D, figuræ præcedentis propoſ. cum anguli ad A, & B, recti ſint, contineanturq; lateribus æqualibus, ex conſtructione; ita vt D E, meridianæ lineæ C D, ſit æqualis. Idē quoque triangulum A D E, æquale erit triangulo D V T, proximè antecedentis figuræ, cum hoc æquale ſit prædicto triāgulo C B D. Cum enim angulus I D V, angulo A B C, ſit æqualis, cū vterque ſit altitudinis poli, & angulus rectus D I V, recto angulo B A C, ſintque latera D I, A B, inter ſe æqualia, quòd vtrumque ſumptū ſit æquale ſtylo; erunt & latera D V, V I, lateribus B A, C A, æqualia. Eademque ratione latera D T, T I, lateribus B D, D A, æqualia erūt, &c. Poſt hęc ex figura præcedentis propoſ. interualla omnia inter centrum E, & puncta, in quibus Verticales lineæ horizontalem lineam interſecant, in hanc figuram transferantur ex A, in rectam A B, notatis punctis in recta A B, aſcriptisque numeris linearum Verticalium, vt 90. iuxta punctum E, & 75 prope proximum, &c. Poſtremo ex D, per puncta in A B, ſignata educantur rectæ lineæ. Pro Verticali autem linea proprie dicta, à qua principium aliarum ſumitur, ducenda eſt per D, ipſi A B, parallela D F, & in alteram partem transferendæ ſunt quoque lineæ iam ductæ ex puncto D, per puncta rectæ A B, vt habeantur lineæ Verticales trans, & citra lineam Verticalem propriè dictam, quemadmodum in horologio horizontali factum eſt de lineis ante 6. horam, & poſt, in propoſ. 2. huius libri. Nam lineæ ex D, per puncta rectæ A B, ductæ, ſunt Verticales lineæ vltra Verticalem lineam propriè dictam, in quas videlicet vmbra ſtyli proiicitur, Sole exiſtente in Verticalibus auſtralibus; aliæ verò, Verticales lineæ citra Verticalem lineam proprie dictam, &c.

Alia deſcriptio parallelorum Horizontis in eodem horologio polari.



4. primi.

26. primi.

IAM verò ſi interualla ſingula rectarum ex D, prodeuntium inter D, & radium v. g. paralleli Horizontis grad. 15. comprehenſa transferantur ex puncto C, figuræ præcedentis propoſ. in lineas binas Verticales æqualiter à meridiana linea diſtantes, reſpondentesque numeris in recta A B, huius figuræ ſignatis, notando puncta in ipſis lineis Verticalibus, (ita tamen, vt interualla rectarum ex D, in A B, cadentium tranſportentur ex Zenith C, in lineas Verticales horologii ſupra lineam Verticalem propriè dictā, interualla vero rectarum ex D, cadentium ad dextram rectæ D F, tranſferantur in Verticales lineas infra lineam propriè dictam Verticalem) & hæc puncta appoſitè, & concinnè coniungantur linea quadam flexa, deſcriptus erit parallelus Horizontis grad. 15. Eodemque modo reliqui paralleli Horizontis deſcribentur. Demonſtratio huius rei non differt ab ea, quam in horologio horizontali tradidimus in ſecundo modo deſcribendorum arcuum ſignorum. Nam hic linea horizontalis eſt veluti Aequatoris linea, & lineæ Verticales tanquam lineæ horariæ, quarum centrum eſt Zenith, nempe punctum C, &c. vt in præcedenti Analemmate diximus. Itaque linea A B, huius figuræ reſpondebit radio Aequatoris D C, poſtremæ figuræ propoſ. 2. huius libri, in qua radii ſignorum deſcripti ſunt, & rectæ ex A, ductæ radiis aliorum ſignorum ex D, emiſſis in dicta illa figura; recta autem A D, axi D H, & punctum D, puncto H; lineæ denique Verticales ex D, cadentes lineis horariis ex H, productis. Idem fiet, ſi interualla rectarū ex D, progredientium inter rectam A B, quæ eſt, (vt diximus) inſtar Æquatoris, & rectas ex A, emiſſas transferantur in reſpondentes lineas Verticales à linea horizontali horologii, &c. quemadmodum in horizontali horologio interualla inter radium Aequatoris, & radios ſignorum translata ſunt, vt arcus ſignorum deſcriberentur. Pro horologio polari inferioti transferendi ſunt in hac figura radii parallelorum Horizontis ex A, educti ad ſiniſtrā partem rectæ A B, ita vt quemadmo-

Demonſtratio poſterioris huiuſce deſcriptionis parallelorū Horizontis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

dum in figura radiorum Zodiaci propoſ. 2. huius libri radii ſignorum ad dextram radii Æquatoris pertinent ad ſigna auſtralia infra æquinoctialem lineam deſcribenda, & radii ad ſiniſtram ad ſigna borealia ſupra lineam æquinoctialem deſcribenda, ita etiam hic radii parallelorum Horizontis ex A, emiſſi ad dextram rectæ A B, quæ eſt inſtar noui cuiuſdam radii Æquatoris, vt dictum eſt, pertineant ad parallelos Horizontis infra lineam horizontalem, quæ eſt velut noua quædam linea æquinoctialis, deſcribendos, tanquam ſigna auſtralia: radii verò educti ad ſiniſtram rectæ A B, pertineant ad parallelos Horizontis ſupra lineam horizontalem horologii deſcribendos, tanquam ſigna borealia. Vnde cum portio horologii ſupra lineam horizontalem æqualis ſit inferiori horologio, rectè transferuntur in eam radii parallelorum Horizontis ex A, educti ad ſiniſtram partem rectæ A B, &c. quæ omnia in figura præcedentis propoſ. apparent.

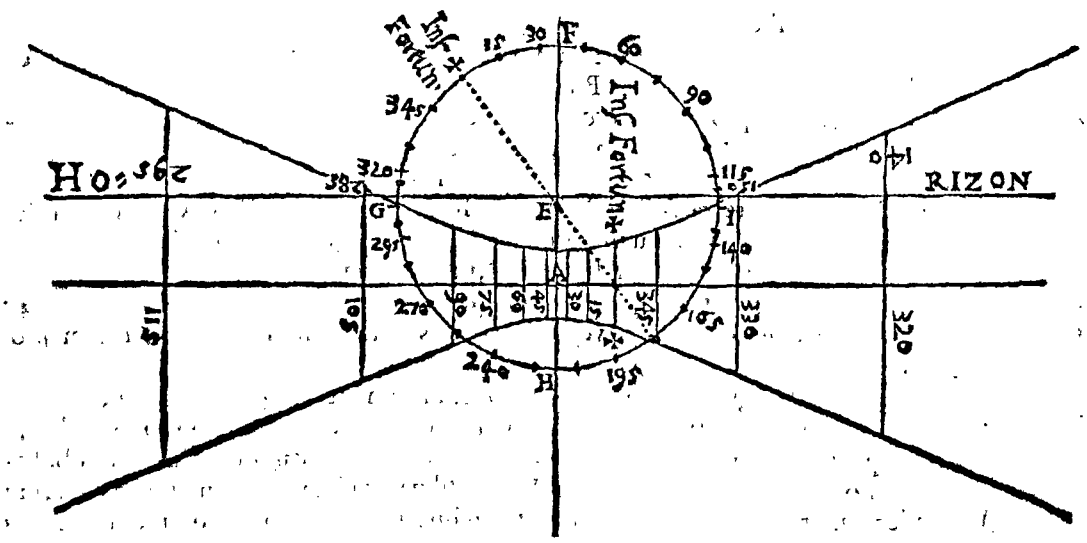
Paralleli Horizontis ſupra lineam horizontalem deſcribũtur ex eorũ oppoſitis infra horizontalem lineã deſcriptis.

SED facilius deſcribentur in inferiori horologio ſupra lineam horizontalem paralleli Horizontis ex eorum oppoſitis in ſuperiori horologio deſcriptis, ſi ſecundum doctrinam, quam prope finem propoſ. 2. huius lib. tradidimus, reperiamus prius diametros tranſuerſas oppoſitarũ ſectionum, earumque centra, &c. In poſteriori figura diametri tranſuerſæ ſunt portiones rectæ D E, interceptę inter radios parallelorum Horizontis oppoſitorum ex A, eductos, æqualiterque à recta A B, diſtantes. Patallelos igitur Horizontis in eodem polari horologio deſignauimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 42. PROPOSITIO 42.

MERIDIANOS, hoc eſt, circulos longitudinum ciuitatum in eodem polari horologio deſcribere.

DESCRIBENTVR circuli Meridiani in horologio polari, non ſecus ac horæ à meridie, vel media nocte, quemadmodum & propoſ. 6. huius libri tradidimus, dummodo circulus F G H I, cuius beneficio lineas horarias duximus, diuiſionis principium habeat à Meridiano in-



ſularum Fortunatarum, qui habetur, ſi loci longitudo numeretur à Meridiano loci, nempe à puncto F, verſus G, partes occidentales, vt res ipſa exigit. Id quod facile intelligi poteſt, ſi circulus F G H I, concipiatur circumuolui circa lineam æquinoctialem, vſque dum cum Aequatore coniunctus ſit, &c.

PRO Meridianis autem inferioris horologii, numeranda eſt longitudo loci à puncto H, verſus G, vt Meridianus inſularum Fortunatarum reperiatur. Nam ſi horologium inferius poſitum intelligatur in proprio ſitu, ita vt linea horizontalis ſupremum teneat locum, & circulus F G H I, circa æquinoctialem lineam moueatur, donec cum Aequatore ſit coniunctus, & centrum E, cum centro mundi; ſecabit Meridianus loci circulum dictum ſupra Horizontem in puncto H, infra verò in F. Itaque ab H, verſus G, ſunt partes occidentales, orientales verò verſus I. Reliqua fiant vt prius. In exemplo vides Meridianos grad. 140. 150. ex vna parte, & 285. 295. ex altera in horologio inferiori, quod nobis præbet portio à linea horizontali abſciſſa.

Meridiani vltra lineã horizõtalẽ productę efficiunt horologiũ inferius cum Meridianis.

EOSDEM tamen Meridianos inferioris horologii facilius obtinebimus, ſi horologii ſuperioris Meridianos vltra lineam horizontalem producamus, eiſdemque aſcribamus numeros, qui componuntur ex additione grad. 180. ad numeros Meridianorum ſuperioris horologii, abiectis

tamen

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tamen grad. 360. ſi ſumma maior fuerit, quàm grad. 360. id eſt, numeros, qui in circulo ex E, deſcripto per diametrum opponuntur numeris in ſuperiori horologio ſcriptis. Nam portio ablata ab horizontali linea dabit in facie oppoſita, nempe inferiori, Meridianos circulos, ſi omnes eius partes inuertantur, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri demonſtratum eſt. Mutantur autem numeri inferioris horologii in numeros ſemicirculorum, qui ſemicirculis ſuperioris horologii opponuntur, quia Sol in alio ſemicirculo exiſtit, cum vmbra in inferius horologium cadit, & in alio, cum in ſuperius, vt propoſ. 38. huius libri docuimus. Itaque Meridianos, hoc eſt, circulos longitudinum ciuitatum, in eodem polari horologio deſcripſimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 43. PROPOSITIO 43.

PARALLELOS ciuitatum, hoc eſt, circulos latitudinum, in eodem horologio polari delineare.

Deſcriptio parallelorum ciuitatum, ſeu latitudinum in eodem horologio polari.

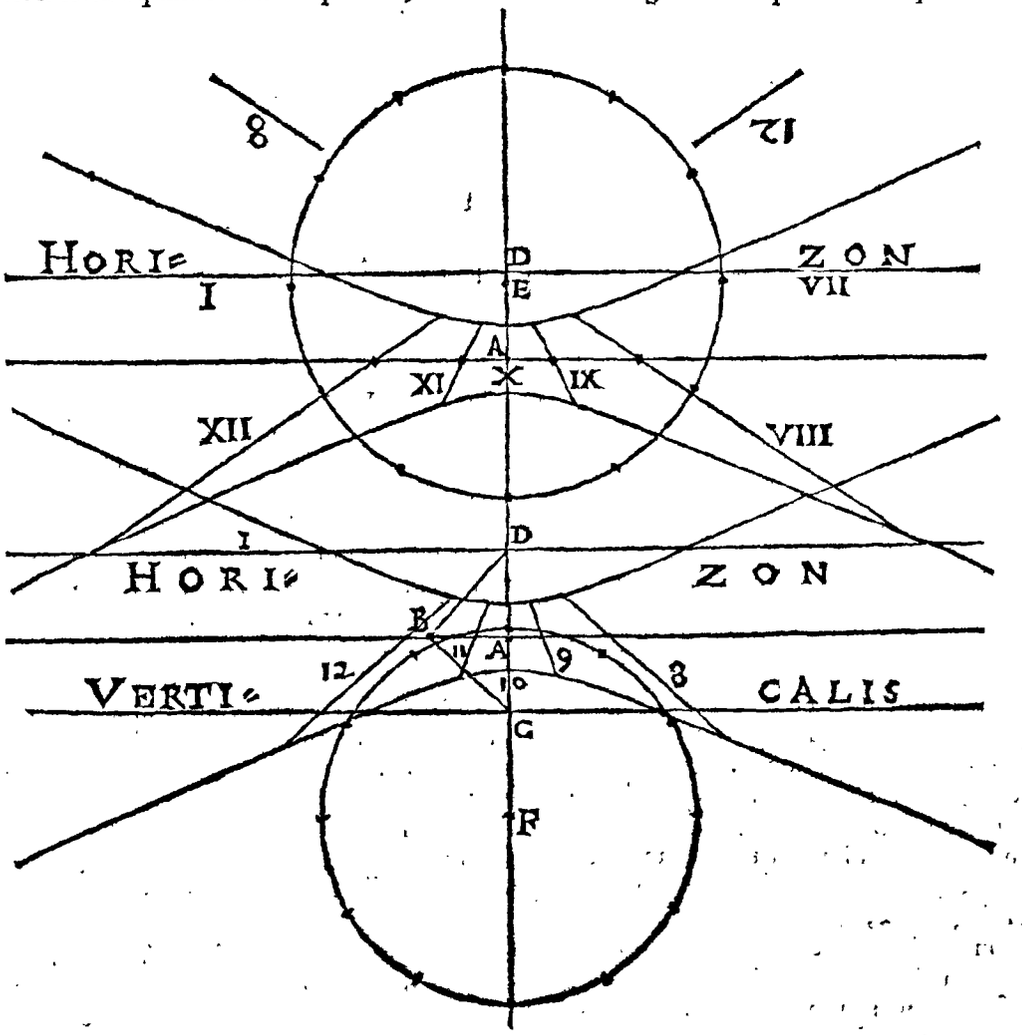
ACCIPIANTVR paralleli per vertices ciuitatum intra tropicos conſtitutarum (Nam ad aliarum parallelos Sol nunquam peruenit) deſcripti, loco parallelorum per ſigna Zodiaci tranſeuntium, & cætera omnia fiant, vt de parallelis ſignorum Zodiaci deſcribendis propoſ. 38. huius libri præcepimus, factumq; erit quod proponitur. Parallelos ergo ciuitatum, hoc eſt, circulos latitudinum, in eodem horologio polari delineauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 44. PROPOSITIO 44.

DOMOS cęleſtes in eodem horologio polari deſcribere.

Deſcriptio domorum cœleſtium in eodē polari horologio, ſecundum Ioan. Regiom.

SI circulus ex E, deſcriptus, quo vſi ſumus in deſcriptione horarum, ſecetur in 12. partes æquales, initio facto à linea meridiana, per puncta autem diuiſionum, & centrum E, rectæ ducantur ſecantes lineam æquinoctialem in punctis, dabunt rectæ coniungentes hæc puncta cum puncto D,



in quo linea horizontalis meridianam lineam interſecat, initia domorum cęleſtium ſecundum doctrinam Ioan. Regiom. vt propoſ. 20. huius libri de Verticali horologio demonſtrauimus; quia & hic

Demonſtratio deſcriptionis domorum cœleſtium ſecundū Ioan Regiom.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

& hic communis sectio omnium circulorum cœlestium domorum, hoc est, axis Verticalis circuli, seu communis sectio Meridiani circuli, & Horizontis, plano horologij in puncto D, occurrit, vt patet ex figura propos. 38. huius libri, in qua hæc communis sectio est recta B D, si triangulum A B D, intelligatur rectum ad planum horologii.

Descriptio domorum cœlestium in eodē horologio polari, secundum Campanum.

SED ex Campani sententia ita easdem domos cęlestes delineabimus. Ex figura propos. 40. huius libri accipiemus rectam B C, per quam Zenith C, inuestigauimus, eamque in lineam meridianam à puncto C, siue sursum, siue deorsum versus transferemus vsque ad F. Deinde descripto circulo ex F, eoque in 12. partes æquales distributo, facto initio à linea meridiana, ducemus per puncta diuisionum, & per centrum F, rectas occultas secantes lineam Verticalem in punctis, quæ lineis rectis iuncta cum D, exhibebunt domos cęlestes, vt vult Campanus. Nam si hic circulus circa lineam Verticalem vertatur, donec cum Verticali propriè dicto, eiusq; centrum F, cum centro mundi B, coniungatur; erunt occultæ illæ rectæ per F, ductæ, communes sectiones circulorum cœlestium domorum, & Verticali, ac proinde circuli domorum cęlestium plano horologii occurrent in prædictis punctis lineæ Verticalis. Quare lineæ domorum cœlestium per eadem puncta transibunt, atque idcirco, cum transeant quoque per punctum D, vt dictum est, erunt prędictæ rectæ puncta Verticalis lineæ cum D, connectentes, lineæ domorum cœlestium. Quamobrem domos cœlestes in eodem horologio polari descripsimus. Quod faciendum erat.

10

SCHOLIVM.

Domus cęlestes vltra lineam horizontalem productę dant easdem domos in Interiori horologio, si portio illa horologij à linea horizontali abscissa inuertatur secundum omnes sui partes.

LINEAE domorum cęlestium vltra horizontalem lineā productæ dabunt easdem domos cœlestes in horologio inferiori, si inuertatur horologium, vt sæpe dictum est, atque in scholio propos. 14. huius libri demonstratum. Verum domus cœlestes in inferiori horologio nullum vsum habent, præter illas, quæ ultra horizontalem lineam tropicum ♋, secant, quod eò commodius fit, quò polus maiorem cleuationem habet supra Horizontem, vt perspicuum est. In nostro exemplo, quod ad latitudinem grad. 42. fabricatum est, nulla domus cœlestis in inferiori horologio integra describi potest, cum nulla tropicum ultra lineam horizontalem secet. Solum partes domus 12. & 7. hoc est, lineæ ductæ per gradus intermedios dictarum domorum in horologio inferiori describi possunt, præsertim per illos, qui ab Horizonte non longè absunt.

30

PROBLEMA. 45. PROPOSITIO 45.

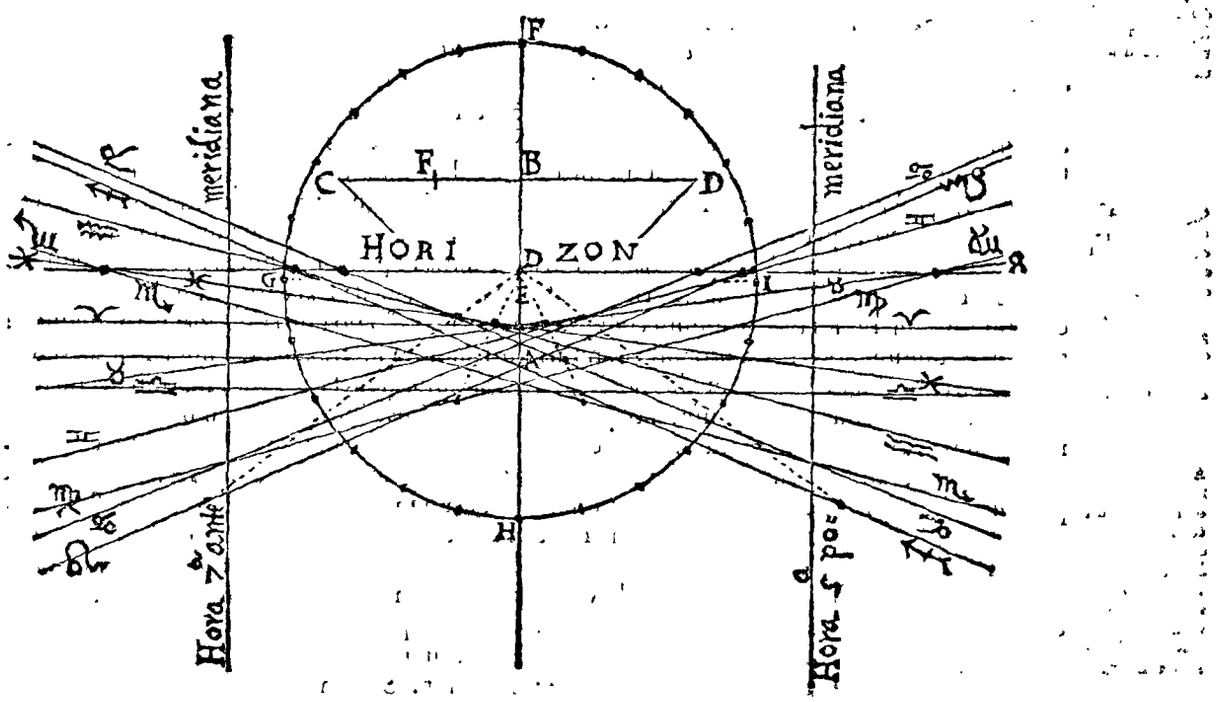
SIGNA Zodiaci ascendentia in eodem horologio polari describere.

Ascendentium signorum in eodem polari horologio descriptio.

EX primis duabus tabellis propos. 9. huius libri sumantur horæ, quibus 12. signa Zodiaci oriuntur, Sole existente in principio ♈, & ♎, quæ in circulo F G H I, ex E, descripto, per quem videlicet horæ sunt designatæ, numerentur à puncto F, vel versus ortum, vel versus occasum, prout tabulæ offerunt horas ante, vel post meridiem. Semper autem horæ ante meridiem numerandæ sunt ab F, versus I, horæ verò post meridiem ab F, versus G, in horologio superiori: in inferiori autem horæ antemeridianæ ab H, versus I, pomeridianæ ab H, versus G, vt liquido constat, si in vtroque horologio circulus F G H I, in propria positione intelligatur constitutus: Nam si circulus F G H I, in plano Aequatoris intelligatur, & centrum E, in centro mundi, & in vertice styli, erit in superiori quidem horologio F, in meridie, & H, in media nocte; in inferiori verò H, existet in meridie, & F, in media nocte. Deinde per hnes numerationum, & centrum E, ducantur occultæ lineæ rectæ secantes æquinoctialem lineam in punctis illarum horarum, per quæ lineæ signorum ascendentium sunt ducendæ. Cauendum est autem, ne ex dictis tabellis sumantur horæ illorum signorum, quæ sex horis, vel pluribus ante, vel post meridiem oriuntur. Hæ enim in horologium superius polare non cadunt. Quòd si signa ascendentia describenda sint in inferiori horologio, accipiendæ sunt hæ horæ, non autem illorum signorum, quę sex horis, ante aut post meridiem, vel paucioribus oriuntur. Post hæc in linea horizontali notentur puncta, per quæ arcus signorum ducuntur. In illa enim, quæ in parte antemeridiana continentur, (nempe in sinistra superioris horologii, vel in dextra inferioris) proiiciuntur vmbræ, cum illa signa oriuntur, nempe ♑, in superiori horologio & ♐, ♒, & ♏, ☿. in inferiori verò ♋, & ♊, Ω, & ♌, ♍. In ea autem puncta, quæ in pomeridiana parte sunt signata, (hoc est, in dextra horologii superioris, vel in sinistra inferioris) proiiciuntur vmbræ illorum signorum occidentium, quorum oppositа tunc oriuntur, qualia sunt in superiori horologio ♑, & ♐, ♒, & ♏, ☿. horum enim vmbræ in illa puncta cadunt, cū occidunt. oppositа verò signa vt ♋, & ♊, Ω, & ♌, ♍, tunc oriuntur. In inferiori autem horologio vmbræ horum signorum ♋, & ♊, Ω, & ♌, ♍, in illa puncta cadunt, cum occidunt: oppositа verò signa, nempe ♑, & ♐, ♒, & ♏, ☿, tunc supra Horizontem ascendunt. Itaque si puncta signorum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gnorum aſcendentium in linea horizontali cum punctis reſpondentibus in linea æquinoctiali repertis iungantur rectis lineis, deſcripta erunt ſigna aſcendentia, vt ex demonſtrationibus in horologio horizontali, Verticali, & Meridiano allatis perſpicuum eſt.



PORRO lineas ♈, & ♎, ita deſcribemus. Quia principio ♈, aſcendente ſupra Horizontẽ, & Sole exiſtente in principio ♑, meridies eſt, vt ex tabella 4. propoſ. 9. huius libri conſtat, ducendum erit ſignum ♈, aſcendens per punctum illud tropici ♑, per quod linea meridiana tranſit. Quoniam vero eo tempore Æquator, circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, Ecliptica, Horizon, & Verticalis circulus propriè dicti habent vnam, & eandem ſectionem communem, cui quidem planum horologii æquidiſtat, cum parallelum ſit circulo horæ 6. erunt per propoſ. 18. antecedentis lib. parallelæ in plano horologii linea æquinoctialis, communis ſectio Eclipticæ & plani horologii, linea horizontalis, lineaq; Verticalis. Quare recta linea æquinoctiali lineæ æquidiſtans ducta per punctum, in quo linea meridiana tropicum ♑, ſecat, dabit ſignum ♈, aſcendẽs. Eodem modo recta æquinoctiali lineæ æquidiſtans, & per punctum illud tranſiens, in quo meridiana linea tropicum ♋, ſecat, dabit ſignum ♎, aſcendens. Quomodo deſcribantur ſigna aſcendentia Arietis & Libræ.

QVOD ſi placet, illa eadem puncta in linea horizontali, in quibus Sol principia ſignorum poſſidens oritur, & occidit, inueniemus hac quoque ratione, etiamſi arcus ſignorum non ſint deſcripti in horologio. Ex tabella quinta propoſ. 9. huius libri accipiemus arcus ſemidiurnos ſignorum auſtralium pro ſuperiori horologio, eoſq; ab F, in vtramque partem numerabimus: pro inferiori verò horologio ſumemus arcus ſemidiurnos ſignorum Borealium, eoſq; ab H, in vtramque partem ſupputabimus. Deinde ex terminis ſupputationũ per centrum E, rectas occultas traiiciemus ſecantes lineã æquinoctialẽ in punctis, per quæ rectæ ad lineam æquinoctialem perpendiculares ductæ ſecabunt horizõtalem lineã in punctis, quæ quærimus. Cum enim in illis horis oriatur Sol, & occidat in linea horizontali, aç dictæ perpendiculares ſint lineæ illarum horarum, vt conſtat ex demonſtratis in propoſ. 37. huius libri, perſpicuum eſt, rectè inuenta eſſe propoſita puncta. Inuentio punctorum in linea horizontali, in quæ cadit vmbra ſtyli, cum principia ſignorum oriuntur, aut occidunt.

SED eadem reperiri poſſunt hoc modo. Ex figura vltima propoſ. 21. huius libri ſumatur in E D, recta E g, æqualis rectæ B D, in figura propoſ. 38. huius libri, per quam ſcilicet lineam horizontalem deſcripſimus, & per g, ad E D, ducatur perpendicularis, quæ erit linea horizontalis in ſuperiori horologio, vt conſtat, ſi Horizon A B C D, illius figuræ in horologio ſuperiori intelligatur in propria poſitione, id eſt, vt punctum g, ſit in D, & perpẽdicularis per g, ducta eadem fiat, quę horizontalis linea, ac proinde centrum E, cum centro mundi, & vertice ſtyli coniungatur. Radii ergo ex S, V, Y, per E, ducti ſecabunt in illa poſitione rectam, quæ per g, perpendicularis ducta eſt, hoc eſt, horizontalem lineam, in punctis, in quibus Sol oritur exiſtens in principiis ſignorum auſtralium. Radii verò ex T, X, Z, per E, tranſeuntes eandẽ lineam horizontalem ſecabunt in punctis, in quibus Sol, cum eſt in initiis auſtralium ſignorum, occidit. Quare ſi interualla lineę perpendicularis per g, ductæ inter g, & dictos radios poſita transferantur in lineam horizontalem horologii ſuperioris ex puncto D, in vtramque partem, inuenta erunt puncta propoſita. Similiter in horologio Alia inuentio eorundem punctorum in horizontali linea, in quibus ſigno rum initia oriuntur, aut occidunt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rologio inferiori eadem puncta inquiremus, si ex E B, eiusdem vltimæ figuræ prop. 21. huius libri abscindatur recta æqualis rectæ B D, in figura propos. 38. huius libri, & per extremum punctũ ducatur ad E B, perpendicularis, &c.

Qua ratione pũcta ascendentiũ signorũ in tropicis inuentantur.

VERVM inuentis punctis in linea æquinoctiali ex prioribus duabus tabellis propos. 9. huius libri, per quæ duci debeant signa ascendentia, inueniri poterunt eadem arte ex tertia, & quarta tabella puncta in tropicis, per quæ eadem signa ascendentia sint educenda: scilicet ducantur occultæ lineæ illarũ horarũ, quibus signa oriuntur, quas quidẽ horas tabellæ prædictæ offerunt. Cauendũ tamen est in superiori horologio, ne sumãtur horæ illorũ signorũ, quæ sex horis, aut pluribus ante vel post meridiẽ oriuntur. Nã huiusmodi horæ in superius horologium non cadunt. In horologio verò inferiori accipiendæ sunt illorũ signorũ horæ duntaxat, quæ pluribus horis, quàm sex, ante vel post meridiẽ oriuntur, cum hæ in horologio cõtineantur, vt patet. Immo lineæ rectæ tangentes tropicos, (quæ ducẽtur, vt in coroll. propos. 37. lib. 1. Apollonii docuimus) in punctis in tropicis inuentis, dant signa ascendentia, vt ex demonstratis in propos. 9. huius libri manifestũ est.

Quomodo ascẽdentia signa per doctrinam communem Apoll. describantur.

ALITER ascendentia signa describemus hac arte. Ex tabella sexta propos. 9. huius libri accipiemus declinationes mediationum cœli pro superiori horologio; pro inferiori verò angulorũ terræ, & secundum doctrinam propos. 38. huius libri, in linea meridiana, seu horæ 12. quæ quidẽ in inferiori horologio est linea mediæ noctis, inuestigabimus puncta, per quæ illarum declinationum paralleli sunt ducendi. Si enim hæc puncta cum respõdentibus punctis in linea horizontali iamdudum inuentis connectamus lineis rectis, descripta erunt signa ascendentia, vt patet ex dictis.

Descriptio signorum ascendentiũ per mediationes cœli, & angulos terræ.

Alia descriptio signorum ascendentiũ per puncta Eclipticæ in circulis horæ 7. à med. noc. & 5. à mer. existentia, cum signorum principia ascendũt supra Horizontem.

ALITER adhuc describi possunt, & quidem commodissimè hoc modo. Ex tabella decima propos. 9. huius libri accipiantur declinationes omnium punctorum Eclipticæ tam australium, quàm borealium in circulo horæ 7. antemeridianæ existentium, & secundum doctrinam propos. 38. huius libri in linea horæ 7. antemeridianæ inquirantur puncta, per quæ paralleli illarum declinationum sunt ducendi. Rursus ex tabella vndecima eiusdem propos. 9. huius libri sumantur declinationes omnium punctorum Eclipticæ in circulo horæ quintæ pomeridianæ existentium, & similiter per doctrinam propos. 38. huius libri quærantur puncta in linea horæ quintæ pomeridianæ, per quæ illarum declinationum paralleli transeunt. Si namque hæc puncta cum punctis respondentibus in linea horæ 7. inuentis iungantur, habebuntur in horologio superiori signa ascendentia, per ea, quæ in horologio horizontali demonstrauimus propos. 9. huius libri, quæ necessariò per puncta iamdudũ in linea horizõtali inuẽta, immo & per puncta in linea meridiana per cœli mediationes reperta transibunt. Non aliter signa ascendentia in horologio inferiori delineabuntur, si ex prædictis tabellis sumãtur declinationes punctorũ Eclipticæ in circulis horæ 7. pomeridianæ, & horæ quintæ antemeridianæ, &c. Sed hæc puncta eadem prorsus sunt in horologio inferiori, quæ in superiori. Declinationes enim eædẽ sunt in vtroq; horologio, vt ex tabellis constat.

Alia descriptio signorum ascendentium ex doctrina conicorũ Apoll.

QVOD si ex punctis in linea meridiana, quæ diameter est hyperbolarum, inuentis ducantur rectæ tangentes tropicos, secundum doctrinam in coroll. propos. 37. lib. 1. Apollonij traditam, habebuntur eadem signa ascendentia, vt in propos. 9. huius libri ostendimus. Signa ergo Zodiaci ascendentia in eodem horologio polari descripsimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Descriptio eorundem signorum ascendentium ex praxi Andreæ Schoneri.

CVM Andrea Schonero ascendentia signa ita designabimus. In figura prima scholii propos. 9. huius libri in recta E O, sumatur recta E b, stylo horologii æqualis, & per b, ipsi A C, parallela agatur, ita vt centro E, illius figuræ posito in E, centro circuli F G H I, in horologio, & puncto b, in puncto A, parallela per b, ducta congruat lineæ æquinoctiali. Secabit autem hæc parallela per b, ducta rectas signorum ex E, procedentes in punctis, quorum interualla ex b, accepta, & in lineam æquinoctialem horologii translata ex puncto A, vbi meridiana linea æquinoctialem lineam interfecat, dabunt in linea æquinoctiali puncta, per quæ si ad punctum D, in quo horizontalis linea meridianam lineam secat, lineæ rectæ ducantur, secabuntur tropici in punctis, per quæ signa ascendentia sunt ducenda, hoc tamen ordine. In horologio superiori, & in parte antemeridiana, quæ est ad sinistram, punctum in tropico ♋, remotius à linea meridiana debetur signo ♌, vicinius autem signo ♍, & punctum in ipsa linea meridiana signo ♎. In parte postea pomeridiana punctum vicinius lineæ meridianæ in eodem tropico ♋, debetur signo ♏, remotius verò signo ♐. Deinde in parte horologii antemeridiana punctum tropici ♑, vbi à linea horizontali secatur, tribuendum est signo ♑, sequens autem signo ♒, & vicinius meridianæ lineæ signo ♓, & punctum in ipsa linea meridiana signo ♈, proximum verò in parte pomeridiana signo ♉, sequens verò signo ♊, & punctum in linea horizontali signo ♋. In horologio verò inferiori, cum ex tropico ♋, fiat tropicus ♑, & ex tropico ♑, tropicus ♋, erit in parte pomeridiana punctum tropici ♋, in quo lineam horizontalem secat, assignandum signo ♑, sequens autem signo ♒, & sequens aliud signo ♓, & punctum in ipsa linea meridiana signo ♈. Sequens deinde in parte antemeridiana signo ♉, sequens verò signo ♊, & punctum in horizontali linea signo ♋. Punctum autem in tropico ♑, in parte pomeridiana, & remotius à linea meridiana, pertinebit ad ♌, vicinius ad ♍, punctum verò in ipsa meridiana linea ad ♎, proximum deinde in parte antemeridiana ad ♏, & sequens ad ♐, vt in figura apparet.

Ordo signorũ ascendentiũ in tropicis.

RVR-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

RVRSVS in ſecunda figura ſcholii eiuſdem propoſ. 9. huius libri ex recta E D, abſcindatur recta E b, gnomoni æqualis, & per b, ipſi A C, parallela agatur, adeò vt rurſum centro E, dictæ figuræ collocato in centro E, circuli F G H I, in horologio, & puncto b, in puncto A, parallela per b, ducta congruat æquinoctiali lineæ. Secabit porrò parallela ducta per b, rectas ſignorum ex E, emiſſas, etiam illorum, quæ ſunt ſupra rectam A C, productas tamen infra centrum E, in punctis, quorum interualla beneficio circini ex puncto b, ſumpta, & in æquinoctialem lineam horologii translata ex puncto A, dabunt in linea æquinoctiali puncta, per quæ ſigna aſcendentia ſunt ducenda, hoc tamen ordine. In horologio vtroque in partem antemeridianam, hoc eſt, in ſiniſtram ſuperioris horologii, & in dextram inferioris, transferenda ſunt puncta ſupra punctum b; in partem verò pomeridianam puncta infra punctum b, computando etiam ſigna, quæ infra centrum E, ſunt, & vltra centrum E, producta, ita vt in illa parte ſint ♉, ♊, ♍, ♎, & ♐; in hac verò ♌, ♍, ♏, ♒, & ♓. His ita peractis, ſi puncta in tropicis inuenta cum punctis reſpondentibus in linea æquinoctiali coniungantur, delineata erunt ſigna aſcendentia, vt prius. Quæ omnia in ſuperiori figura manifeſta ſunt. Lineæ ♈, & ♎, ducendæ ſunt parallelæ lineæ æquinoctiali per puncta tropicorum, in quibus à linea meridiana diuiduntur, vt ſupra dictum eſt.

Ordo ſignorũ aſcendentiũ in linea æquinoctiali.

LINEAE porrò aſcendentium ſignorum in ſuperiori horologio vltra lineam horizontalem productæ dabunt quoque eadem ſigna aſcendentia in horologio inferiori, ſi tamen ſuperior pars in inferiorem, et quæ dextra tunc eſt, in ſiniſtram mutetur; vt conſtat ex demonſtratis in ſcholio propoſ. 14. huius libri.

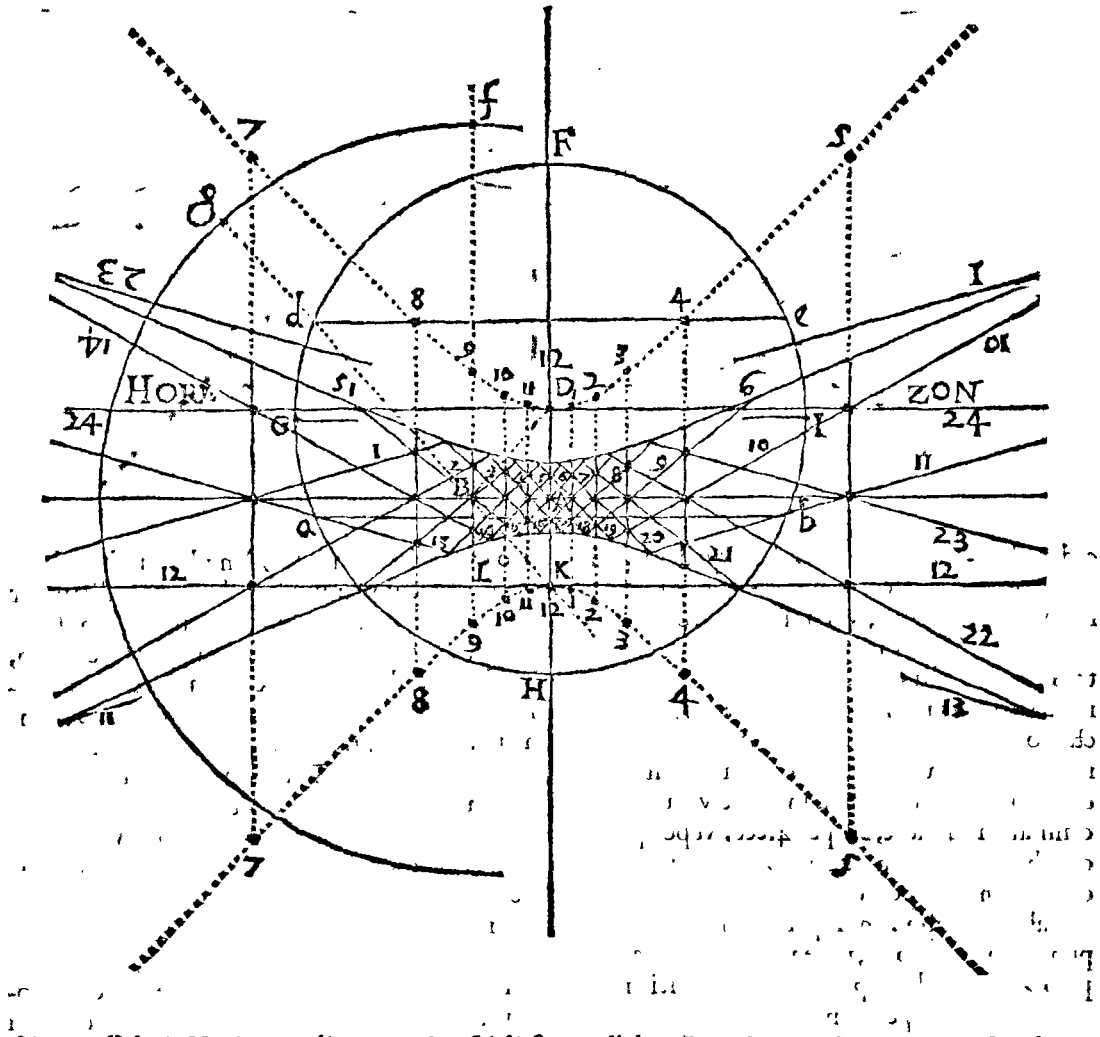
Signa aſcendentia vltra lineã horizontalem producta dant eadem ſigna in horologio inferiori, ſi partes permutentur, vt ſæpe dictum eſt.

PROBLEMA 46. PROPOSITIO 46.

HOROLOGIVM Italicum polare deſcribere.

CIRCVLVS ſæpe nominatus F G H I, ſecetur, ut in ſcholio propoſ. 1. lib. 1. docuimus, in arcum diurnum, & nocturnum tropici ♋, ſitque arcus diurnus a F b, ita vt recta a b, communis ſe-

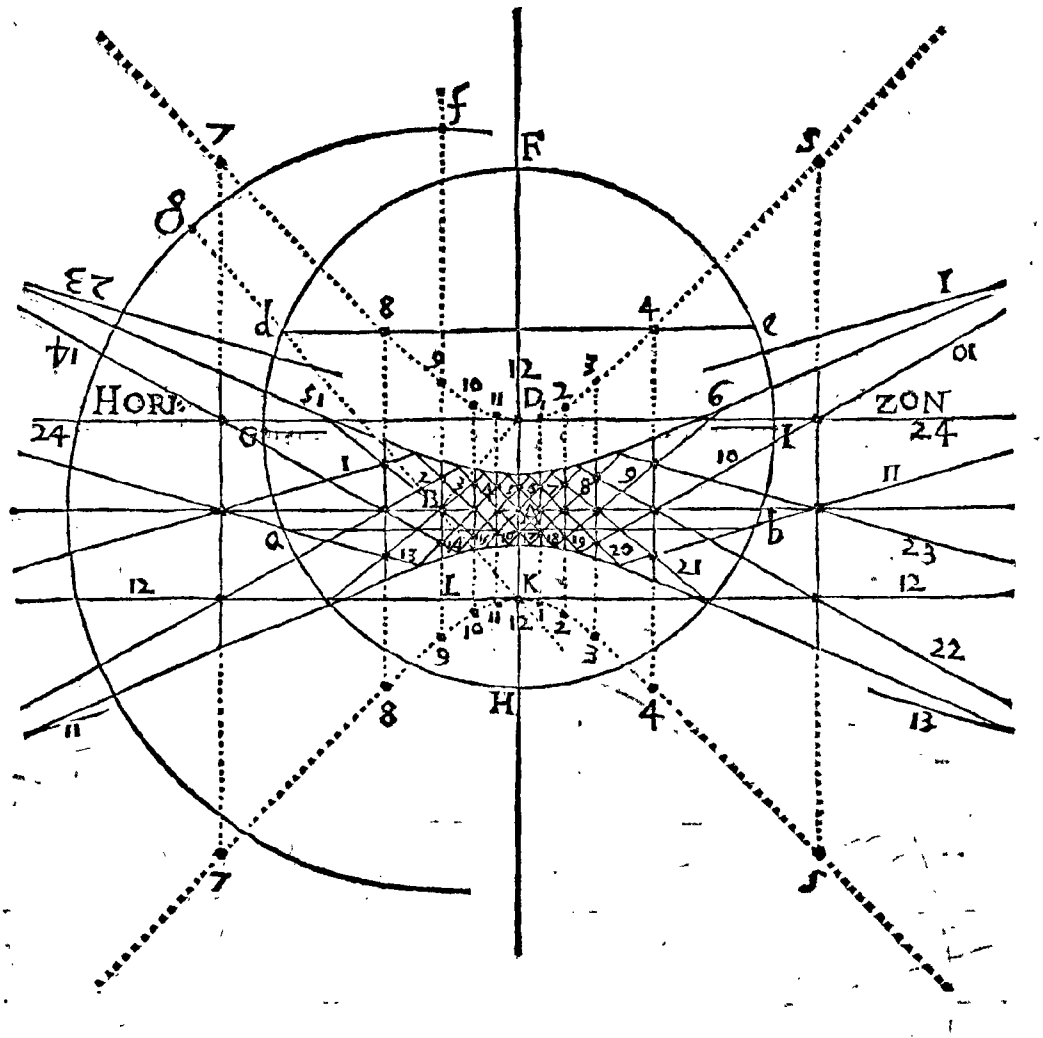
Horologii Italici polaris deſcriptio.



ctio paralleli, & Horizontis lineæ æquinoctiali ſit parallela. Deinde circulus F G H I, diuidatur in horas 24. æquales, initio facto à termino arcus diurni occidentali, nempe à puncto a. Si enim ex punctis diuiſionum per centrum rectæ lineæ occultæ ducantur, quæ ex demonſtratis propoſ. 10

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

huius libri cõmunes ſectiones ſunt Aequatoris, & maximorũ circulorũ per polos mundi, & horas Italicas paralleli ♋, tranſeuntium, inſtar circulorũ horariorũ à meridie, vel media nocte, ſecabitur linea æquinoctialis in punctis, per quæ ad ipſam perpendiculares lineæ eductæ ſecabunt tropicum ♋, in horis Italicis, ſiue ab occaſu Solis, cum hæ perpendiculares ſint lineæ horariæ ab occaſu Solis, Sole exiſtente in principio ♋, ac ſi eſſent communes ſectiones plani horologii, & circulorum maximorum per polos mundi, & horas Italicas in tropico ♋, tranſeuntium, vt ex ſupra demonſtratis liquet. Quòd ſi per centrum circuli F G H I, ducatur recta G I, æquinoctiali lineæ parallela, nõ



cadent horæ in arcubus a G, b I, (quales ſunt in noſtro exemplo 23. 10. & 9.) in planum horologii ſuperioris, cum circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, cui planum horologii æquidiſtat, per rectam G I, ducatur; vt conſtat, ſi circulus F G H I, in propria poſitione intelligatur eſſe conſtitutus, ita vt centrum illius idem ſit, quod centrum mundi, & vertex ſtyli. Eodem modo ſi recta a b, tranſferatur vltra centrum circuli in d e, ita vt d F e, ſit arcus diurnus ♑, & rurſus circulus in horas 24. ſecetur, initio facto à puncto d, hoc eſt, à termino occidẽtali, reperiemus in tropico ♑, puncta horarum Italicarum. Si igitur puncta horarum Italicarum in tropicis inter ſe reſpondentium rectis lineis iungantur, deſcriptum erit horologium Italicum polare. Tranſibunt autem horæ Italicæ per puncta horarum à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali. Vt hora 23. Italica per quintam à meridie, 23. per 4. &c. vt perſpicuum eſt ex tabula propoſ. 19. ſuperioris lib. Vnde ſi aliquæ horæ Italicæ in alterutro tropicorum in altero tropico non habeant puncta reſpondentia, ducendæ ſunt illæ per horas à meridie, vel media nocte reſpondentes in linea æquinoctiali, vt ex dicta tabella propoſ. 19. ſuperioris lib. colligitur. Ita vides horas Italicas 13. & 14. ductas eſſe per puncta in tropico ♋, inuenta, & per horas 7. & 8. à media nocte in linea æquinoctiali, quia in tropico ♑, non habent puncta reſpondentia illis, quæ in tropico ♋, inuenta ſunt. Eodem modo hora 23. ducta eſt per punctum in tropico ♑, inuentum, & per horam 5. à meridie in æquinoctiali lineã, & ſic de cæteris. Linea autem horæ 12. ab occaſu ducenda eſt parallela æquinoctiali lineæ per punctum in tropico ♋, inuentum. Quoniam enim circuli horæ 12. & 24. ab ortu, vel occaſu, cum Aequatore eandem communem ſectionem habent, per propoſ. 16. ſuperioris lib. Item

eandem

eandem quoque cum circulo horæ 6. à meridie, vel media nocte, per propoſ. 17. eiuſdem lib. ſuperioris; efficitur, vt duo illi circuli, & Aequator, & circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, habeant vnam & eandem ſectionem communem, nempe eam, per quam circulus dictæ horæ 6. Aequatorem ſecat. Cum ergo huic circulo, atque adeo dictæ communi ſectioni omnium illorũ, æquidiſtet planum horologij polaris, etunt per propoſ. 18. ſuperioris lib. reliquorum circulorum ſectiones cum plano horologij, quales ſunt lineæ horæ 12. & 24. ab ortu, vel occaſu, & linea æquinoctialis, inter ſe ſe parallelæ. Atque hæc de horologio ſuperiori intelligenda ſunt, Pro inferiori autem ſatis erit, illud ex ſuperiori elicere, vt in ſequenti propoſ. doçebimus.

SIGNATIS quoque in lineis horarum à meridie, vel media nocte punctis, ſecundum doctrinam propoſ. 38. huius libri, per quæ paralleli, quorum vnus ſit horarum 14. & alter 10. ducuntur, deſcribemus beneficio illorum, & tabularum, quas in ſcholio propoſ. 33. ſuperioris lib. compoſuimus, horologium Italicum, vt in ſuperioribus horologijs tradidimus.

Alia deſcriptio horologii Italici polaris per arcus diurnos horarũ 10. & 14.

RVRSVS commodiſſime idem conſtruemus per duos parallelos, quorum vnus eſt ſemper apparentium maximus, hoc eſt, arcus diurnus horarum 24. alter verò maximus perpetuo delitescentium, ſeu arcus nocturnus horarum 24. ſi in horis à meridie, & media nocte notentur puncta, per quę tranſeunt. Nam horæ ab ortu, vel occaſu tangunt dictos parallelos in plano horologij deſcriptos in punctis, per quæ ducuntur horæ à meridie, vel media nocte, exceptis horis 6. & 18. quę cum dictis hyperbolis non conueniunt, vt ex coroll. propoſ. 15. ſuperioris lib. conſtat. Quænam autem horæ ab occaſu tangant arcum diurnum horarum 24. & quæ arcum nocturnum horarum 24. item & in quibus horis à meridie, vel media nocte, pulchrè indicant tabulæ arcus diurni, & arcus nocturni horarum 24. ſcholij propoſ. 33. ſuperioris lib. Quoniam enim in horologio ſuperiori polari continentur ſolum horæ 7. 8. 9. 10. 11. & 12. à media nocte. Item 1. 2. 3. 4. & 5. à meridie, accipiendæ erunt ex vtraque tabula horæ ab occaſu dictis horis reſpondentes, & non aliç. Vt ex tabula arcus diurni horarum 24. ſumendæ ſunt hæ horæ ab occaſu 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. & 17. hæ enim dictum arcum tangunt in horis 7. 8. 9. 10. 11. & 12. à media nocte, & 1. 2. 3. 4. & 5. à meridie. Ex tabula autem arcus nocturni horarum 24. ſumendæ ſunt hæ horæ ab occaſu 1. 2. 3. 4. 5. 19. 20. 21. 22. 23. & 24. Nam hæ contingunt arcum dictum in horis 1. 2. 3. 4. & 5. à meridie, & in 7. 8. 9. 10. 11. & 12. à media nocte, vt ex prædictis tabulis conſtat.

Alia adhuc deſcriptio horologii Italici polaris per arcum diurnũ, nocturnumque horarum 24.

POSTREMO idem horologium Italicum conficiemus per lineam horæ 12. ab ortu, vel occaſu, vt ex tabula ſecunda propoſ. 20. ſuperioris lib. conſtat, cui titulus eſt, LINEA HORÆ XII. AB ORTV, VEL OCCASV. Item per lineam horæ 24. ab ortu, vel occaſu, vt ex prima tabula propoſ. 20. eiuſdem lib. ſuperioris colligitur, cui titulus eſt. LINEA HORAE XXIIII. &c. quæ quidem eadem omnino eſt, quæ horizontalis linea, vt perſpicuum eſt. Vel etiam beneficio vtriuſque lineæ, ſi diligenter in prędictis tabulis notentur puncta horarum à meridie, vel media nocte, per quæ ducendæ ſint horæ Italicæ, &c.

Alia adhuc deſcriptio horologii Italici polaris per lineam horæ 12. & lineam horæ 24. ab or. vel occ.

CAETERVM lineam horæ 12. ab ortu, vel occaſu hac ratione deſcribemus. In linea æquinoctiali ex puncto A, vbi lineam meridianam interſecat, accipiemus rectam A B, æqualem ſtylo, nempe rectam inter lineam meridianam, & lineam horę 3. vel 9. à meridie, vel media nocte. hæc enim ſtylo æqualis eſt, vt in ſcholio propoſ. 25. huius lib. oſtendimus. Deinde ex B, termino illius ad æquinoctialem lineam ducentes perpendicularem B f, qualis eſt ipſamet linea horæ 9. vel 3. producta, deſcribemus ex eodem puncto B, vt centro, circulum, in quo ſumemus arcum f g, altitudini poli æqualem; & ex g, per centrum B, rectam ducemus, quæ ſecabit lineam meridianam in puncto k, per quod ipſi æquinoctiali lineę parallela acta, erit linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu. Intelligatur enim circulus f g, circa meridianam lineam F H, conuerti, donec cum Meridiano circulo, & eius centrum B, cum centro mundi, ſeu vertice ſtyli coniungatur. Quo poſito, erit f, polus mundi, & g, punctum, in quo circulus horę 12. ab ortu, vel occaſu parallelum omniũ ſemper apparentium maximum tangit, ipſumque Meridianum ſecat, cum hic parallelus à polo diſtet tot gradibus, quot continentur in altitudine poli. Quare recta ex g, per centrum circuli f g, emiſſa, communis erit ſectio dicti circuli horæ 12. & Meridiani, ideoque circulus horę 12. ſecabit planũ horologij in puncto K, in quo dicta recta meridianã lineam abrumpit. Cum ergo ex ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. linea horę dictę 12. & æquinoctialis parallelę ſint, liquido conſtat, parallelam ipſi lineę æquinoctiali per punctum K, meridianę lineę actam, eſſe lineam horę 12. ab ortu, vel occaſu, quod eſt propoſitum.

Quo pacto linea horæ 12. ab or. vel occ. ducenda ſit in polari horologio.

QVONIAM verò angulus altitudinis poli f B g, æqualis eſt angulo ad verticem K B L, fit, vt ſi in linea æquinoctiali accipiamus rectam gnomoni æqualem, & in extremo ad lineam æquinoctialem conſtituamus angulum complementi altitudinis poli, qualis eſt reliquus ex recto A B K, inueniamus in linea meridiana idem punctum K, per quod linea horę 12. ab ortu, vel occaſu eſt ducenda. Immò ſi rectę A D, abſcindamus æqualem A K, habebimus idem punctum K. Quoniã enim angulus A B D, æqualis eſt conſtitutus complemento altitudinis poli, vt ex propoſ. 38. huius libri conſtat, & angulus A B K, eidem cõplemento altitudinis poli æqualis, vt oſtendimus; erunt

Alia deſcriptio lineæ horæ 12. ab or. vel occ. 15. *primi.*

Alia adhuc deſcriptio lineæ horæ 12. ab or. vel occ.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

duo anguli A B D, A B K, æquales in triangulis A B D, A B K; sed & anguli ad A, æquales sunt, ytpote recti, estque latus A B, dictis angulis adiacens commune. Igitur latera A D, A k, æqualia erunt; atque adeo cum per K, transeat linea horę 12, ab ortu, vel occasu, vt demonstrauimus, perspicuum est, si ipsi A D, sumatur æqualis A K, per K, ducendam esse dictam lineam horæ 12. quę quidem in K, tangit parallelum semper apparentium maximum. Quamobrem horologium Italicum polare descripsimus. Quod faciendum erat.

26. primi.

PROBLEMA 47. PROPOSITIO 47.

HOROLOGIVM Babylonicum polare delineare.

Horologii Babylonici polaris descriptio.

DESCRIBEMVS hoc horologium eisdem rationibus fermè, quibus Italicum delineauimus; si tamen in primo modo diuisio circuli F G H I, in partes 24. æquales initium habeat à termino orientali arcus diurni tam tropici ♋, quàm tropici ♑, tum in puncto b, tum in e. Linea autem horę 12. ducenda est parallela lineę æquinoctiali per punctum in tropico ♋, inuentum, vt prius.

IN secundo modo nullum prorsus discrimen est, si modo pro horis ab occ. quarum mentio facta est in antecedenti propos. sumantur eędem ab ortu, &c. Exemplum horologij Babylonici habes in figura præcedentis propos. vbi lineę parallelę inter se, & ad lineam æquinoctialem perpendiculares indicant horas à meridie, vel media nocte, quarum numeri ascripti sunt arcui diurno horarum 24. & nocturno arcui totidem horarum. Deinde lineę, quibus appositi sunt numeri infra lineam æquinoctialem, indicant horas Italicas. Lineę denique, quibus numeri supra lineā æquinoctialem ascripti sunt, horis Babylonicis, seu ab ortu, tribuendę sunt. Horologium igitur Babylonicum polare delineauimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quomodo horologium Italicum polare differat a Babylonico polari.

EX figura præcedentis horologii manifestum est, horologium Babylonicum non differre ab Italico, nisi situ, & ordine horarum, quemadmodum in horizontali horologio exposuimus.

Qua ratione Inferius horologium polare tam Italicum, quàm Babylonicum à Superiore ortum habeat.

HABET autem inferius horologium polare à superiori ortum, si omnium horarum lineæ vltra horizontalem lineam producantur, & superior pars mutetur in inferiorem, & quæ dextra est post hanc mutationem, vertatur in sinistram, vt ostendimus in scholio propos. 14. huius libri. Quæ autem horæ in inferiori horologio numerandę sint ab occasu, & quæ ab ortu, cognoscemus ex iis, quæ in scholio propos. 23. huius lib. scripsimus.

In latitudine loci gr. 66. Min. 30. horæ ab or. & occ. tangunt duos tropicos, In maiori verò latitudine horę ab or. & occ. nō perueniunt ad tropicos, sed tangunt alios parallelos propinquiores lineæ æquinoctiali, tā in horologio Meridiano, q̄ in polari.

NON est etiam prætereundum hoc loco, in ea regione, vbi altitudo poli æqualis est complemento maximæ declinationis Solis, hoc est, grad. 66. Min. 30. duos tropicos fungi munere duorum parallelorum, quorum vnus semper apparentium, alter verò semper latentium maximus est. Vnde lineę horarum ab ortu, vel occasu tangent duos tropicos in horis à meridie, vel media nocte tam in vtroque horologio Meridiano, quàm in Polari. In ea autem regione, vbi altitudo poli maior est, quàm grad. 66. Min. 30. duos prędictos parallelos cadere intra duos tropicos, ita vt lineæ horarum ab ortu, vel occasu illos parallelos tangentes ad ipsos tropicos nullo modo perueniant. Vmbra enim styli monstrare tunc non potest horas ab ortu, uel occasu Solis elapsas, cum Sol existens in tropicis neque oriatur, neque occidat, sed perpetuo supra Horizontem existat, uel infra.

PROBLEMA 48. PROPOSITIO 48.

HOROLOGIVM Antiquum polare constituere.

Descriptio horologii Antiqui polaris.

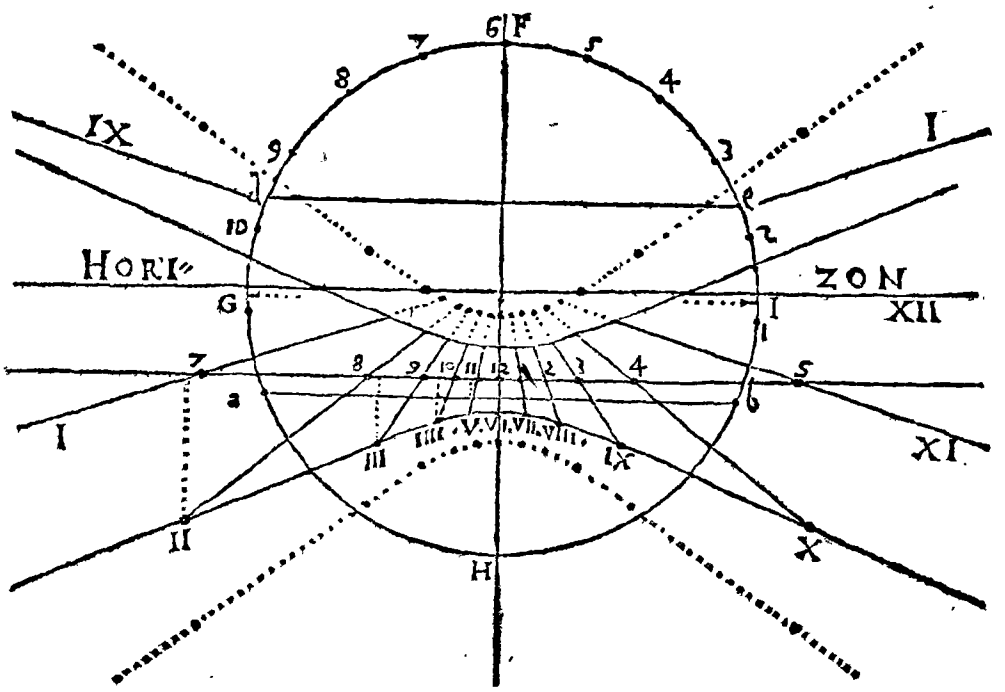
SECETVR arcus diurnus tam tropici ♋, a F b, quàm tropici ♑, d F e, in circulo F G H I, in 12. partes æquales. Ex his enim inuenientur in vtroque tropico puncta, per quæ ducendę erunt horę inæquales, non aliter, ac in præcedentibus duabus propositionibus puncta horarum ab ortu, & occasu Solis in eisdem tropicis inuestigauimus. Transibunt autem necessario horæ inæquales per puncta horarum à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali, vt supra docuimus in horizontali horologio propos. 12. huius libri. Certum autem est, vt ex figura appositā apparet, horam 1. & 11. non cadere in horologium superius, cum Sol in principio ♋, existit.

Descriptio Antiqui horologii polaris, per arcus diurnos horarum 6. & 18.

PER arcus quoque duos diurnos in horologio descriptos, quorum vnus horas 18. & alter sex comprehendat, constituemus idem horologium Antiquum, vt in superioribus factum est, propos. 12. 24. & 36. huius lib. Id quod figura appositā perspicuè docet. Horologiū igitur Antiquum polare constituimus. Quod faciendum erat.

SCHO-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



SCHOLIVM.

CAETERVM & hic lineæ horarum inæqualium vltra horizontalem lineam productæ exhibent earundem horarum lineas in inferiori horologio, dummodo portio horologii abſciſſa à linea horizontali inuertatur ſecundum omnes ſui partes, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri dictũ eſt, atque demonſtratũ.

Quomodo Inferius horologium Antiquũ polare à ſuperiore oriatur.

DE HOROLOGIIS ÆQVINOCTIALIBVS.

PROBLEMA 49. PROPOSITIO 49.

HOROLOGIVM Aſtronomicum æquinoctiale deſcribere. hoc eſt, Lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod æquinoctiali circulo æquidiſtat, deſignare.

Æquinoctialis horologij Aſtronomici deſcriptio.

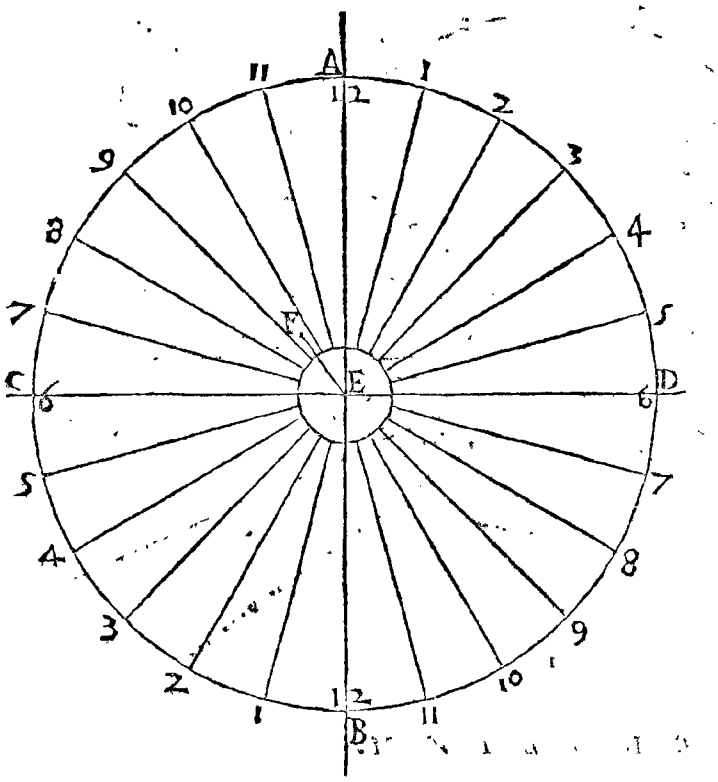
IN plano aliquo ducatur vtcunque recta A B, pro linea meridiana, vel horæ 12. quam ad rectos angulos ſecet alia recta C D, in E. Ex E, autem circulus cuiuslibet magnitudinis deſcriptus diuidatur in 24. partes æquales, initio facto vel à C D, vel à recta A B; & per diuiſionum puncta, ac per centrum E, rectæ educantur. Dico has rectas eſſe lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod Æquatori æquidiſtet: adeò vt ſi in E, ponatur ſtylus E F, cuiusuis longitudinis rectus ad planum horologij, ipſumque horologium ita collocetur, vt C D, Horizonti æquidiſtet, & A B, in plano Meridiani circuli ſtatuatur, tanquam communis ſectio plani horologij & Meridiani, punctum denique A, ex parte auſtrali (puncto B, ad boream vergente, C, ad ortum, & D, ad occaſum) eleuetur ſecundum altitudinem Æquatoris, hoc eſt, ſecundum complementum altitudinis poli, ita vt angulus, quem recta A B, cum meridiana linea in plano Horizontis inuenta conſtituit ad partes ſeptentrionis, hoc eſt, ad partes B, æqualis ſit complemento altitudinis poli, vmbra ſtyli horas à meridie, vel media nocte indicet in horologio ſuperiori, quod nimirum ad Zenith ſpectat, & illuſtratur à Sole in borealibus ſignis exiſtente, Æquatorique eſt parallelum. Quòd ſi in facie oppoſita horologij ſic eleuati eædem lineæ intelligantur deſcriptæ reſpondentes ad vnguem hiſce lineis ſuperioris horologij, ſtylusque E F, in eadem ad rectos angulos infigatur, indicabit vmbra ſtyli eaſdem horas in horologio inferiori, quod videlicet à Sole ſigna auſtralia percurrente illuminatur. Quod hac ratione demonſtrabitur.

Quomodo horologium æquinoctiale collocandum ſit, vt horas mõſtret.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Demonstratio constructionis horologii æquinoctialis Astronomici.

QVONIAM punctum F, extremum styli idem est, quod centrum mundi, ex propos. 2. superioris lib. fit vt, si circa centrum mundi F, intelligatur æquinoctialis circulus, cui planum horologii æquidistat, in propria positione, stylus E F, sit axis mundi. Cum enim axis mundi rectus sit ad planũ Aequatoris in mundi centro, sitque stylus E F, qui rectus est ad planum horologij, ad planum Aequatoris rectus, vt in scholio propos. 14. lib. 11. Euclidis demõstrauimus, quòd duo hæc plana parallela ponantur, erit omnino stylus E F, pars axis mundani. Quia vero circuli horarum à meridie, vel media nocte secant maximum parallelorum semper apparentiũ, atque adeò, ex propos. 10. lib. 2. Theodosii, & Aequatorem, qui est omnium parallelorum maximus, & parallelum illum sphæræ, in quo planum horologii existit, & cuius centrum est E, (quòd per propos. 10. lib. 1. Theodosii, axis E F, per centrũ ipsius necessario transit) in 24. partes æquales, transeuntque omnes per axem mundi, atque adeo per punctum E, in quo, per propos. 18. superioris lib. communes eorum, & dicti paralleli sectiones se intersecant; erunt rectæ ex E, ad puncta diuisionum illius paralleli, in quo horologium existit, eductæ, sectiones communes circulorum horariorum à meridie, vel media nocte, & dicti paralleli. Cum ergo hæ rectæ diuidant quoque, ex jis, quæ prope finem cap. 1. sphæræ demonstrauimus, circulum A C B D, illi parallelo sphæræ concentricum, in 24. partes æquales, erunt eædem rectæ per centrum E, & puncta diuisionum circuli A C B D, emissæ, communes sectiones circulorum horarum à meridie, vel media nocte, & plani horologij, hoc est, lineæ horarum à meridie, vel media nocte; ita vt A B, sit sectio Meridiani, & plani horologij, recta deinde per sequens punctum ab A, versus D, & per centrum E, ducta communis sectio plani horologij, & circuli horæ 1. à meridie, vel media nocte, & sic deinceps. Horologium igitur Astronomicum æquinoctiale descripsimus, &c. Quod erat faciendum.



SCHOLIVM.

Quo pacto idẽ horologiũ æquinoctiale construendũ sit in plano libello, in quo locus styli datus sit.

SI in plano aliquo stabili, quod Aequatori æquidistet, horologium sit describendum, datusq; sit locus styli cuiusuis in puncto E, ducenda erit beneficio libellæ, & perpendiculi per E, recta C D, H prizonti æquidistans, quam in E, ad angulos rectos secet recta A B. Hæc enim erit linea meridiana. Reliqua omnia perficiendi erunt, vt prius.

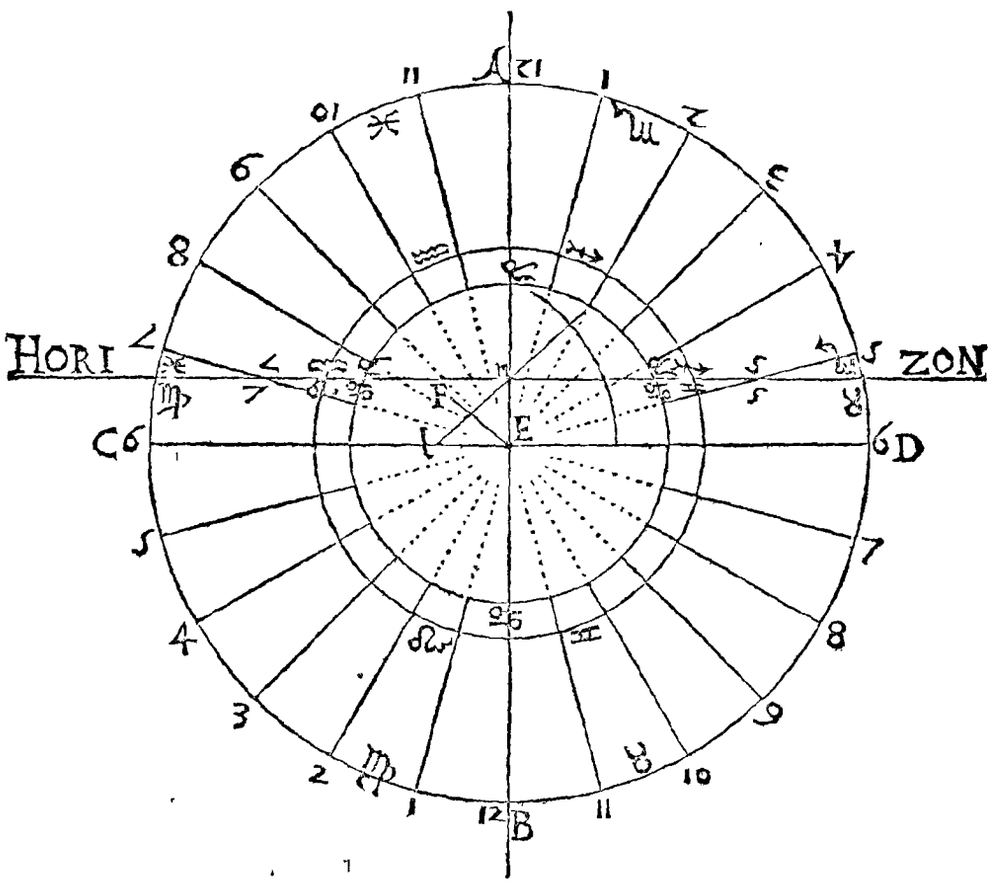
PROBLEMA 50. PROPOSITIO 50.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio æquinoctiali designare.

Arcus signorũ in horologio æquinoctiali quo modo describãtur ex Analemmate.

REPETATVR prima figura propos. 26. huius libri, in qua ex axe E G, abscindatur recta E a, stylo cuiusuis magnitudinis assumpto æqualis, & per a, Æquatoris diametro H I, parallela agatur, quæ erit communis sectio plani horologii, ac Meridiani; cum planum horologii per illam parallelam ductum plano Aequatoris per rectam H I, ducto æquidistet secundum magnitudinem styli E a. Productis autem diametris Zodiaci signa opposita connectentibus, vt fiant triangula per axem in conis, quorum bases sunt paralleli Aequatoris, & vertex communis centrum E, erunt portiones parallelæ per a, ductæ, interceptæ inter latera triangulorum per axem, diametri conicarum sectionum, quæ quidem ex coroll. propos. 4. superioris lib. circuli sunt habentes centra in puncto E, in

E, in horologio, hoc eſt, in axe mundi, per eandem propoſitionem 4. præcedentis lib. Quare ſi ex a, ſumantur ſemidiametri vſque ad triangulorum per axem latera, & ad earum interualla ex E, centro horologii circuli deſcribantur, deſcripti erunt paralleli borealium ſignorum Zodiaci in horologio ſuperiori, cum radij ſignorum borealium in prædictam parallelam cadant per centrum E,



producti. Quòd ſi ex axe E F, accipiatur rurſum recta E e, ſtylo æqualis, & eadem fiant, deſcribentur eodem modo in inferiori horologio paralleli ſignorum auſtralium Zodiaci, quòd radii ſignorum auſtralium in parallelam per e, ductam cadant, ſi per centrum E, extendantur. Sed ſatis eſt, ſi eiſdem ſemidiametris ex a, ſumptis circuli deſcribantur in horologio inferiori. Nam ſemidiametri in parallela per a, ducta contentæ, æquales ſunt reſpondentibus ſemidiametris in parallela per e, ducta contentis. Quoniam enim, verbi gratia, in triangulis E a b, E e g, anguli ad puncta a, & e, recti ſunt, & anguli alterni b, & g, æquales, propter parallelas lineas per a, & e, ductas, ſuntque latera E a, E e, æqualia; erunt quoque lateta a b, e g, æqualia, nempe ſemidiametri conicarum ſectionum: eademque in cæteris eſt demonſtratio. *29. primi. 26. primi.*

EODEM parallelos deſcribemus ex poſtrema figura propoſ. 26. huius libri, hoc modo. Ex axe D G, vtcunque abſcindantur rectæ D h, D q, ſtylo æquales, & per h, q, agantur h l, q n, parallelæ rádio Æquatoris D C. Nam rectæ inter puncta h, q, & radios ſignorum comprehenſæ ſunt æquales ſemidiametris conicarum ſectionum prius inuentis. Quoniam enim v. g. in triangulis E a b, D h m, D q o, quorum illud in priori figura, hæc autem in poſteriori cõtinentur, anguli ad puncta a, h, q, recti ſunt, & anguli a E b, h D m, q D o, æquales, quòd quilibet eorũ ſit cõplemento declinationis accepti paralleli æqualis, vt conſtat; ſuntque latera E a, D h, D q, æqualia, ex conſtructione; erunt quoque latera a b, h m, q o, æqualia. Ex quo patet, ſatis etiam eſſe, ſi vna tantũ parallela ducatur, nempe vel h l, vel q n, vt inueniantur ſemidiametri circulorum, vel ſectionum conicarum in vtroque horologio. Cum enim oſtenſum ſit, ſemidiametros vtriuſque parallelæ æquales eſſe ſemidiametris parallelę per a, ductę in priori figura; erunt & ipſæ inter ſe æquales. Manifeſtum autem eſt, ex ſcholio propoſ. 11. ſuperioris lib. lineam æquinoctialem in horologio æquinoctiali deſcribi non poſſe, ſed totam euaneſcere; propterea quòd Aequator plano vtriuſq; horologii æquinoctialis æquidiſtat. Quòd ſi horas obſeruare libuerit prope tempus æquinoctiorum, nempe ante, vel poſt æquinoctia, producendæ erunt lineę hotariæ vltra extremum circulum, qui in ſuperiori horologio ſignis ♉, & ♍, in inferiori verò ſignis ♏, & ♓, deputatur; producendę, inquam, erunt, quantum magnitudo plani, in quo deſcribitur horologium, patietur: vel certè

Alia deſcriptio arcuum ſignorum in eodem horologio æquinoctiali.

Demonſtratio poſterioris huiuſce deſcriptionis parallelorũ ſolis. *26. primi.*

Satis eſt, ſi in poſteriori modo ducatur vel ſola parallela h l, vel q n.

Linea æquinoctialis deſcribi nõ poteſt in horologio æquinoctiali.

Quid agendũ, vt vmbra horas indicet prope tempus æquinoctiorum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

describendus erit circulus alicuius gradus Eclipticæ prope equinoctialē circulum, vt in horologio superiori v. g. gradus 25. ♍, & gradus 5. ♈; in inferiori autē gradus 25. ♓, & gradus 5. ♎, &c. quoniam circa æquinoctiorum tempora longissima efficitur vmbra styli, in ipsis verò æquinoctiis infinita, & plano horologij æquidistans, vt ex dicto scholio propos. 11. superioris lib. perspicuum est. Idem de horis ab ortu, & occasu intelligendum est, de quibus propos. 58. & 59. huius libri agemus.

Horizontalis linea quo pacto in æquinoctiali horologio describatur.

LINEA horizontalis, in quam, Sole oriente, vel occidente, vmbra styli proiicitur, ita describitur. In prima figura propos. 26. huius libri notentur puncta h, i, in quibus Horizontis diameter B D, parallelas per a, & e, ductas secat, & recta a h, vel e i, transferatur in lineam meridianā horologii superioris supra locum styli ex E, vsque ad m, infra verò locum styli in horologio inferiori, atque per m, ducatur lineæ horæ sextæ parallela. Hæc enim erit horizontalis linea. Cum enim Horizon per B D, ductus plano horologij superioris per a h, lineam meridianam ducto in puncto h, plano verò horologij inferioris per lineam meridianam e i, ducto in puncto i, occurrat; manifestum est, si rectam a h, ex loco styli in superiori horologio transferamus in lineam meridianam supra locum styli, vsque ad punctum m, lineam horizontalem per m, transire; propterea quòd in horologio superiori in puncto h, coeant communes sectiones Horizontis, & Meridiani factæ à plano horologij illos secante, ex propos. 18. superioris lib. quandoquidem communis sectio Horizontis, & Meridiani, hoc est, recta B D, plano horologij superioris occurrit in h; cuiusmodi sectiones sunt linea horizontalis, & linea meridiana. Quia verò Horizon, circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, & Aequator vnam habent, & eandem communem sectionem, cui æquidistat planum horologij, quòd Aequatori, in quo illa communis sectio est, æquidistet; erunt reliquorum circulorum communes sectiones cum plano horologii parallelæ, nempe linea horizontalis, & linea horæ 6. ex propos. 18. vel ex scholio propos. 22. præcedentis lib. Quamobrem recta per m, dūcta lineæ horæ 6. parallela, horizontalis linea est, hoc est, communis sectio Horizontis, & plani horologii. Eodem modo, si rectam e i, in lineam meridianam horologii inferioris infra locū gnomonis transferamus, habebimus punctum, per quod linea horizontalis est ducenda. Sed quia recta e i, rectæ a h, est æqualis, (quoniam enim in triangulis E a h, E e i, anguli ad a, e, recti sunt, & anguli ad verticem E, æquales, lateraque E a, E e, æqualia; erunt & latera a h, e i, æqualia) idcirco præcepimus, eandem a h, vel e i, in vtroque horologio transferendam esse in lineam meridianam supra vel infra locum styli.

15. primi. 26. primi.

Alia descriptio horizontalis linea in horologio æquinoctiali.

IDEM punctum m, per quod ducenda est linea horizontalis lineæ horæ 6. parallela, hac arte inuenietur. In linea horæ 6. horologii accipiatur E l, æqualis stylo, & fiat angulus E l m, altitudini poli æqualis, ita vt recta l m, secans lineam meridianam in m, cadat sursum versus in superiori horologio, deorsum autem versus in inferiori. Quod facile fiet, si ex l, arcus circuli describatur siue supra rectam C D, siue infra, versus meridianam lineam, & in eo numeretur à recta C D, arcus altitudinis poli, à cuius extremo puncto ad l, recta ducatur secans meridianam lineam in puncto m. Per punctum enim m, ducenda est linea horizontalis, vt prius. Intelligatur enim triangulum E l m, circa lineam meridianam conuerti, donec rectum fit ad planum horologij, & in plano Meridiani existat, atque adeò punctum l, cum vertice styli, seu centro mundi coniungatur, & recta E l, cum stylo, seu axe mundi. transibit Horizon per l, verticem styli, ac proinde per rectam l m; propterea quòd angulus E l m, altitudini poli æqualis est, qualem nimirum cum axe in centro mundi l, facit communis sectio Horizontis, ac Meridiani. Immo & reliquus E m l, complemento altitudinis poli æqualis est, qualem nimirum facit Horizon cum Aequatore in plano Meridiani circuli; qui quidem angulus æqualis est angulo, quem Horizon cum plano horologii, quod Aequatori parallelum est, in eodem Meridiani plano constituit. Quoniam enim sectiones Meridiani, quas cum Aequatore, & plano horologij illi parallelo facit, sunt parallelæ, faciet communis sectio Horizontis & Meridiani angulos æquales cum dictis sectionibus, quarum vna est linea meridiana in Aequatore, & altera in horologii plano, externū scilicet, & internū. Quare Horizon planum horologij secabit in m; ac idcirco per m, linea horizontalis ducēda est. Parallelos igitur, siue arcus signorum Zodiaci in prædicto horologio equinoctiali designauimus. Quod faciendū erat.

16. vndec. 29. primi.

SCHOLIUM.

Pars horologij æquinoctialis abscissa à linea horizontali, quo pacto horologium infetius efficiatur.

PARS ea horologij, quam linea horizontalis abscindit, erit ipsum horologium inferius, si omnia inuertantur, vt in præcedentibus factum est, hoc est, si linea horizontalis in inferiori facie plani superiorē teneat locum, & pars, quæ in eo situ dextra est, mutetur in sinistram, vt in scholio propos. 14. huius libri ostendimus. Verum arcus signorum borealium mutantur in arcus oppositorum signorum australium; propterea quòd vmbra styli cadit in inferius horologium, Sole existente in signis australibus, vt constat.

Eadem portio abscissa in superiori horologio est horologium nocturnum.

PORTIO quoque abscissa à linea horizontali exhibet nobis horologium nocturnum, vt in præcedentibus dictum est.

QVO-

QVONIAM verò, vt in præcedenti propoſ. oſtendimus, circuli horarum à meridie, vel media nocte diuidunt circulum quemcunque ex centro E, deſcriptum (eadem enim demonſtratio in omnem circulum, quæ in circulum A C B D, ibi deſcriptum, conuenit) in partes æquales, ſit vt in æquinoctiali horologio lineæ earundem horarum ſecent parallelos ſignorum in partes æquales, quippe qui circuli ſint ex eodem centro E, deſcripti, vt in hac propoſ. probatum eſt. Id quod in nullo alio horologio contingit, Inæqualia enim ſpatia intercipiunt lineæ horarum à meridie, vel media nocte in parallelis ſignorum in alijs horologijs deſcriptis.

Arcus ſignorũ in horologio æquinoctiali diuidũtur à lineis horarum à meridie, vel media nocte, in partes æquales.

PROBLEMA 51. PROPOSITIO 51.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem æquinoctiali horologio deſcribere.

SI loco parallelorum per ſignorum principia ductorum accipiantur paralleli arcuum diurnorum, & pro radijs ſignorum radij arcuum diurnorum, deſcribentur in horologio æquinoctiali paralleli arcuum diurnorum, quemadmodum parallelos ſignorum in præcedenti propoſ. deſcripſimus. Quamobrem parallelos arcuum diurnorum in eodem æquinoctiali horologio deſcripſimus. Quod erat faciendum.

Deſcriptio arcuum ſignorũ in eodem horologio æquinoctiali.

PROBLEMA 52. PROPOSITIO 52.

CIRCVLOS Verticales in horologio eodem æquinoctiali delineare.

IN figura prima propoſ. 16. huius libri notentur puncta n, & o, vbi diameter Verticalis A C, parallelas per a, & e, ductas ſecat; & recta a n, vel e o, transferatur in lineam meridianam ex loco ſtyli, deorſum quidem in ſuperiori horologio, ſurſum autem in inferiori, vſque ad p. Erit punctũ p, Verticale, in quod nimirum cadit axis Horizontis, cum A C, axis Horizontis, ſeu diameter Verticalis, ſecet planum horologij vtriuſque per parallelas a n, e o, ductum in punctis n, & o, infra quidem locum ſtyli E, in ſuperiori horologio, ſupra verò in inferiori. Quia verò recta a n, rectæ e o, æqualis eſt, (Nam quia in triangulis E a n, & e o, anguli ad a, & e, recti ſunt, & anguli ad E, verticem æquales, atque latera E a, E e, æqualia; erunt etiam latera a n, e o, æqualia) idcircò iuſſimus eandem a n, vel e o, transferri in vtroque horologio in lineam meridianam infra vel ſupra locum ſtyli.

Verticales circuli in eodem horologio quomodo deſcribãtur.

15. primi.
26. primi.

HOC autem punctum Verticale p, compectemus hac etiam induſtria. Ex E, loco ſtyli ducatur ad meridianam lineam perpendicularis E F, ſtylo æqualis, & ad punctum E, conſtituatur angulus E F p, complemento altitudinis poli æqualis, ita vt recta F p, ſecet lineam meridianam in puncto p, infra quidem locum ſtyli in horologio ſuperiori, ſupra vero in inferiori. Dico p, eſſe punctum Verticale. Intelligatur enim triangulum E F p, conuerti circa rectam E p, donec rectum ſit ad planum horologij, ac proinde in plano Meridiani exiſtat, punctumque F, cum vertice ſtyli, centroue mundi coniungatur, & recta ipſa E F, cum ſtylo, ſeu axe mundano. Tranſibit Verticalis circulus propriè dictus per verticem ſtyli, mundiue centrum F, ac proinde per rectam F p, propterea quòd Verticalis circulus cum axe mundi in Meridiani plano facit angulum complemento altitudinis poli æqualem, qualis eſt E F p, & cum linea meridiana in Æquatore angulum altitudini poli æqualem, vt conſtat; qui quidem æqualis eſt illi angulo, quem idem Verticalis cum linea meridiana plani horologij Aequatori æquidiſtantis conficit, qualis eſt angulus E p F. Cum enim ſectiones Meridiani, quas cum Aequatore, & plano horologij illi paralleli facit, ſint parallelæ, faciet communis ſectio Verticalis, & Meridiani angulos æquales cum dictis lineis Meridianis, externum videlicet, & internum. Quamobrem Verticalis propriè dictus planum horologii ſecabit in p.

16. vndec.
29. primi.

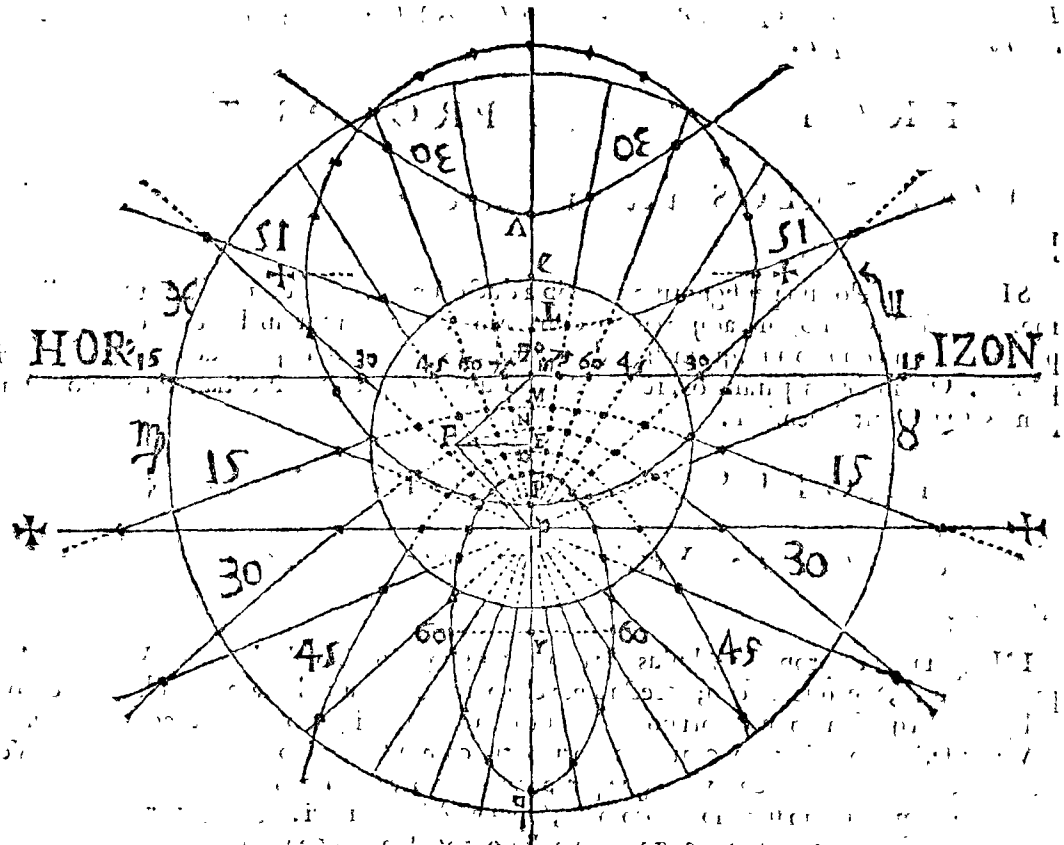
POST hæc ducta recta F m, quæ faciat angulum E F m, altitudini poli æqualem, ita vt ſecet meridianam lineam in m, puncto, per quod oſtendimus prope finem propoſ. 50. huius libri lineam horizontalem eſſe ducendam, ſumatur in linea meridiana ipſi F m, æqualis m e, ſiue infra lineam horizontalem, ſiue ſupra. Ex e, autem centro deſcripto circulo cuiuſcunque magnitudinis, eoque in gradus 360. diſtributo, vel in partes pauciores, habita ratione magnitudinis horologij, (Nos enim diſtribuimus in 24. vt ſingulæ grad. 15. contineant) ducantur per puncta diuiſionum, & per centrum e, rectæ occultæ ſecantes lineam horizontalem in punctis, per quæ, & punctũ Verticale p, rectæ emiſſæ dabunt circulos Verticales, id eſt, communes ſectiones plani horologij, & circulorum Verticalium, quarum initium in vtroque horologio ſumitur à Verticali linea, quæ

per

per p, horizontali lineæ, & horæ 6. parallela ducitur; ita vt linea meridiana det nomgesimum Verticalem.

Demonstratio descriptionis circulorũ Verticalium.

HVIVS rei hanc accipe demonstrationem. Intelligatur circulus ex e, descriptus circa horizontalem lineam conuerti, donec cum Horizonte coniungatur, ac propterea eius centrum e,



cum centro mundi F, propter æqualitatem rectarum m F, m e. Erunt rectæ ex centro e, egredientes per puncta diuisionum circuli, communes sectiones Horizontis, & circulorum Verticalium, eò quòd Horizon, & circulus ex e, centro mundi, seu Horizontis descriptus in partes similes diuidantur à rectis ex centro egredientibus, vt ad finem cap. 1. in sphæram demonstrauimus: certum autem est, Horizontem, cuius centrum tunc est punctum F, vel e, à circulis Verticalibus in partes æquales diuidi per rectas è centro emissas. Occurrent igitur Verticales circuli plano horologij in illis punctis lineæ horizontalis, in quæ cadunt rectæ illæ occultæ ex e, emissæ. Quapropter cũ, per propos. 18. superioris lib. communes sectiones circulorum Verticalium, & plani horologij coeant in puncto p, in quo communis illorum omnium sectio, nempe axis Horizontis, plano horologij occurrit, erunt rectæ per p, & puncta hinc inde in linea horizontali eductæ, communes sectiones plani horologij, & Verticalium circulorum. Sola sectio communis plani horologij, & Verticalis propriè dicti ducenda est lineæ horizontali, & horæ 6. parallelà per p. Cum enim Verticalis propriè dictus, Horizon, circulus horæ 6. & Æquator, cui planum horologij æquidistat, habeant vnam eandemque communem sectionem, erunt per propos. 18. vel per scholium propos. 22. superioris lib. communes sectiones priorum trium circulorum, & plani horologij, quales sunt linea Verticalis, horizontalis, & horæ 6. inter se parallelæ. Itaq; circulos Verticales in horologio eodem æquinoctiali delineauimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quiomodo ortum habeat inferius horologium cum Verticalibus à superiori æquinoctiali.

SI portio horologij abscissa à linea horizontali collocetur in facie inferiori plani, ita vt linea horizontalis superiorem locum teneat, & pars, quæ in eo situ dextra est, mutetur in sinistram, habebimus eosdem Verticales circulos in horologio inferiori, vt in scholio propos. 14. huius libri demonstrauimus. Sed quoniam lineæ verticales ad vtrasque partes meridianæ eundem situm, & distantiam obtinent, non erit necessarium, partem dextram in sinistram mutari, & contra.

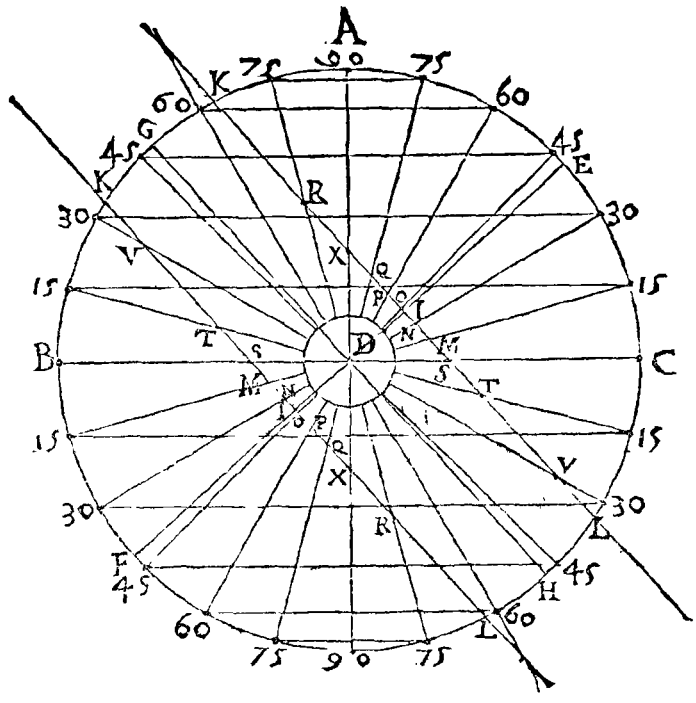
PROBLE-

PROBLEMA 53. PROPOSITIO 53.

PARALLELOS Horizontis in eodem æquinoctiali horologio ducere.

Paralleli Horizontis qua ratione in eodem horologio æquinoctiali describantur.

SIT Analemma A B C, in quo Horizon B C; Verticalis A D; axis mundi E F; & Aequator G H. Diuiſo autem ſemicirculo B A C, in grad. 180. vel in pauciores partes æquales, prout horologium capax fuerit, (Nos illum diuiſimus in 12. vt quælibet complectatur grad. 15.) iungantur bina puncta à recta B C, vel à puncto A, æqualiter remota, lineis rectis, quæ communes ſectiones erunt Meridiani, & parallelorum Horizontis, quos Almucantarath dicunt. Deinde ex diuiſionum punctis per cẽtrum D, ducantur rectæ lineæ, vt conſtituantur triangula per axem in conis, quorum baſes ſunt paralleli Horizontis tam infra Horizontem, quàm ſupra, vertex autem communis centrum mundi D. Meridianus enim A B C, per axem A D, dictorũ conorũ incedens facit triangula per axẽ, ex propoſ. 3. lib. 1. Apollonij. In axe quoque E F, accipiatur vtrin que recta D I, gnomoni æqualis, & per I, Aequatori G H, vtrinq; parallela agatur K L. Erit hæc infra quidem G H, communis ſectio Meridiani, & plani horologij ſuperioris, illa verò ſupra G H, communis ſectio Meridiani & plani horologii inferioris. Secabit autem vtraque recta K L, latera triangulorum per axem in punctis M, N, O, P, Q, R, eruntque diametri ſectionum conicarum M L, N L, O L, P L, Q R. Si igitur puncta M, N, O, P, (omittimus hic punctum Q, quoniam conica ſectio per ipſum ducta extra tropicos cadit) transferantur in lineam meridianam infra horizontalem lineam in horologio ſuperiori, incipiendo in hac figura ab S, puncto Horizontis, in horologio verò ab m, puncto horizontalis lineæ; & per propoſitionem 8. ſupetioris lib. circa lineam meridianam dictæ conicæ ſectiones deſcribantur tranſeuntes per puncta M, N, O, P, (quæ ſectiones conicę partim erunt hyperbolæ, partim ellipſes, vt ex propoſ. 6. & 7. ſuperioris lib. conſtat: Parallelus autem Horizontis grad. 48. erit parabola, ex propoſ. 5. eiuſdem lib. ſuperioris, quòd illum Aequator in puncto G, contingat) & à linea horizontali eò magis ſemper recedentes, quò longius ex vtraque parte lineæ meridianę fuerint productæ, deſcripti erunt paralleli Horizontis. In horologio inferiori transferendæ ſunt rectæ S T, S V, in lineam meridianam à puncto m, infra lineam horizontalem, &c. Nam T L, eſt diameter conicæ ſectionis paralleli Horizontis grad. 15. ſupra Horizontem, & V L, diameter conicæ ſectionis paralleli Horizontis grad. 30. &c. Eſt igitur G H, tanquam Horizon, & E F, veluti Verticalis; B C, quaſi Aequator quidam, & paralleli Horizontis inſtar parallelorum noui Aequatoris B C. Quibus poſitis, erunt Verticales circuli inſtar horariorum circulorum, qui omnes meridianam lineam horologij ſecant in puncto X, vbi eandem ſecat A D, axis Horizontis, quem nunc munere Æquatoris cuiuſdam noui fungi diximus: Ita vt ſi permutatio hæc circulorum benè conſideretur, deſcriptio hæc parallelorum Horizontis à deſcriptione parallelorum Aequatoris in horizontali horologio non differat.



Alia deſcriptio parallelorũ Horizontis in eodem æquinoctiali horologio.

ALITER. Deſcripto quadrante A B C, cuiuslibet magnitudinis, eoque diuiſo in grad. 90. vel in partes pauciores, pro capacitate horologii, ducantur ex A, centro per puncta diuiſionum lineæ rectæ, quæ reſpondebunt radijs parallelorum Horizontis in quadrante D C 90. figuræ antecedentis comprehenſis, initio facto à recta A B, vt figura indicat. Deinde ex figura præcedentis propoſ. rectæ F p, in linea A C, huius figuræ ſumatur æqualis A D; Et rectæ m F, vel m e, accipiatur in linea A B, æqualis A E, ducaturq; recta D E. Erit triangulũ hoc A D E, omnino æquale triãgulo F p m, figuræ præcedentis propoſ. cum anguli ad puncta A, & F, recti ſint, contineanturque æqualibus lateribus, ex conſtructione. Itaque linea D E, meridianæ lineæ p m, æqualis erit. Idem quoque

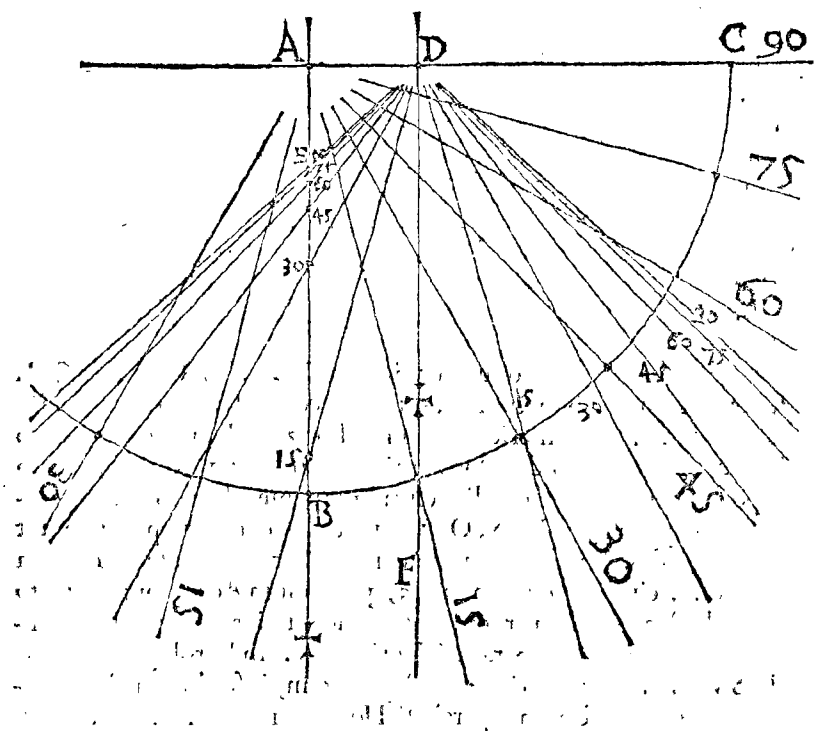
4. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

quoque triangulum A D E, æquale erit triangulo D X S, proximè antecedentis figuræ, cum triangulum D X S, æquale ſit prædicto triangulo F p m. Quoniam enim angulus I D X, in Analemmate huius figuræ angulo E F p, in figura antecedentis propoſ. eſt æqualis, quòd vterque ſit angulus complementi altitudinis poli; & angulus rectus D I X, angulo recto F E p; ſuntque latera D I, F E, æqualia, quòd vtrumque ſtylo ſit ſumptum æquale; erunt quoque latera D X, X I, lateribus F p, p E, æqualia. Eademque ratione D S, S I, lateribus F m, m E, æqualia erunt, &c. Poſt hæc ex figura præcedentis propoſ. omnia interualla inter centrum e, & puncta, quibus lineæ Verticales lineam horizontalem ſecant, transferantur in hanc figuram ex A, in rectam A B, notatis punctis in recta A B, appoſitisque numeris linearum Verticalium, vt 90. iuxta punctum E, & 75. ad ſequẽs punctum, &c. Poſtremo ex D, per puncta in A B, ſignata educantur rectæ lineæ: Pro Verticali autem linea proprie dicta, a qua aliarum principium ſumitur, ducenda eſt per D, ipſi A B, parallela D F, & ad dextram partem ipſius trãsferendæ quoque ſunt lineæ iam ductæ ex D, per puncta rectę A B, vt habeantur lineæ Verticales vltra, & citra lineam Verticalem proprie dictam, quemadmodũ in horologio horizontali factum eſt propoſ. 2. huius lib. de lineis ante horam 6. & poſt. Nam lineę ex D, per puncta rectæ A B, emiſſæ ſpectant ad lineas Verticales ante Verticalem propriè dictã, in quas ſcilicet vmbra ſtyli proiicitur, Sole exiſtente in Verticalibus borealibus; aliæ verò pertinent ad Verticales lineas vltra Verticalem circulum propriè dictum, &c.

26. primi.

ITAQVE ſi interualla rectarum ex D, egredientium inter D, & radium v. g. paralleli Horizontis grad. 15. poſita transferantur ex puncto p, figuræ præcedentis propoſ. in lineas Verticales reſpondentes numeris in recta A B, huius figuræ aſſignatis, notando puncta in ipſis lineis Verticalibus, (ita tamen vt interualla rectarum ex D, emiſſarum, & verſus A B, cadentium trans ferantur ex Zenith p, in lineas Verticales horologii ſupra lineam Verticalem propriè dictam, interualla verò rectarum ex D, cadentium ad dextram rectæ D F, transferantur in Verticales lineas infra Verticalem lineam propriè dictam) & hæc puncta appoſitè, congruenterque linea quadam inflexa coniungantur, deſcriptus erit parallelus Horizontis gr. 15. Eademque ratione reliqui paralleli Horizontis deſcribentur.



Demonſtratio poſterioris huiuſce deſcriptionis parallelorũ Horizontis.

Demonſtratio huius rei non differt ab illa, quã tradidimus in ſecundo modo deſcribendi parallelos ſignorum Zodiaci in horologio horizontali. Nam hic linea horizontalis eſt veluti Æquatoris linea, & lineæ Verticales tanquam lineæ horariæ, quarum centrum eſt Zenith p, &c. vt in præcedenti Analemmate diximus. Itaque recta A B, huius figuræ reſpondet radio Æquatoris in poſtrema figura propoſ. 2. huius lib. & rectæ ex A, emiſſæ radijs ſignorum ex D, emiſſis: recta autem A D, axi D H, & punctum D, puncto H, lineæ denique Verticales ex D, cadentes lineis horarijs ex H; ductis. Idem fiet, ſi interualla rectarum ex D, exeuntium inter rectam A B, quæ (vt diximus) eſt inſtar radij Æquatoris, & rectas ex A, emiſſas, quæ ſunt veluti radij ſignorum, transferantur in reſpondentes lineas Verticales à linea horizontali horologij, &c. quemadmodum in horizontali horologio interualla inter radium Æquatoris, & radios ſignorum translata ſunt, vt arcus ſignorum deſcriberentur. Pro horologio æquinoctiali inferiori transferendi ſunt radij parallelorum Horizontis ex A, per puncta quadrantis B C, egredientes ad ſiniſtram rectæ A B, ita, vt quemadmodum in figura vltima propoſ. 2. huius lib. radij ſignorum ad partem dextram radij Æquatoris pertinent ad ſigna auſtralia infra lineam æquinoctialem horologij deſcribenda, & radij ad ſiniſtram, ad ſigna borealia ſupra æquinoctialem lineam deſcribenda: ita etiam hic radij parallelorum Horizontis ex A, educti ad dexteram rectæ A B, quæ eſt inſtar noui cuiuſdam radij Æquatoris, vt dictum eſt, pertineant

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tineant ad parallelos Horizontis infra lineam horizontalem, quæ eſt tanquam noua quædã æquinoctialis linea, deſcribendos, tanquam ſigna auſtralia; radij verò emiſſi ad ſiniſtram rectæ A B, referantur ad parallelos Horizontis ſupra lineam horizontalem horologij, nempe in horologio inferiori, deſcribendos, tanquam ſigna borealia. Vnde cum portio horologij ſupra lineam horizontalem æqualis ſit inferiori horologio, rectè transferuntur in eam radij parallelorum Horizontis ex A, educti ad partem ſiniſtram rectæ A B, &c. quę omnia in figura præcedentis propoſ. apparent. Parallelos ergo Horizontis in eodem æquinoctiali horologio duximus. quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

QVONIAM verò Ellipſes, cum integræ ſunt deſcribendæ, cuiuſmodi eſt Ellipſis paralleli Horizontis grad. 60. in noſtro exemplo difficulter, incommodeq; deſcribuntur per omnia puncta in lineis verticalibus inuenta; vt hic per ea, quæ exiſtunt prope alterum extremum q, diametri Ellipſis P q; vtemur hac induſtria, vt vniformiter eas deſcribamus. Inuento in linea meridiana altero extremo diametri, vt hic puncto q, (quod quidem reperietur, ſi recta D 90. ad dexteram ipſius D F, in proxima figura intercepta inter D, & radium paralleli grad. 60. transferatur in lineam meridianam horologij ex p, vſque ad q; vel certe in Analemmate huius propoſ. ſumatur diameter Ellipſis paralleli gr. 60. inter P, & aliud latus trianguli per axem in cono, cuius baſes ſunt paralleli gr. 60. intercepta, transferatur q, ex P, uſque ad q.) ſecabimus totam diametrum P q, bifariam in r, vt r, ſit centrum Ellipſis, vt conſtat ex definitionibus ſecundis Apollonij, ducemusq; per r, perpendicularem ad P q, nempe diametrum ſecundam Ellipſis. Deinde quia per propoſ. 30. lib. 1. Apollonij, recta linea quæcunq; per centrum Ellipſis ducta in centro bifariam diuiditur, ducemus ex punctis verticalium linearum, per quæ medietas ſuperior Ellipſis tranſit, (quæ quidem medietas commodius deſcribi poteſt, quam inferior, vt patet) per centrum r, lineas occultas, & earum partibus inter dicta puncta, & centrum r, abſcindemus infra centrum æquales rectas lineas, imprimendo puncta in lineis illis occultis. Per hæc enim puncta ducenda erit inferior medietas Ellipſis. Facile autem ex propoſitione 75. ſuperioris libri, & priori figura huius propoſ. cognoſcemus, quinã parallelus Horizontis Ellipſim faciat in horologio. Hac arte vtemur quoque in Ellipſibus aliorum horologiorum, vbi hæ deſcribendæ erunt.

Quo pacto ex vna medietate Ellipſis reliqua medietas deſcribenda ſit.

EODEM modo in horologio inferiori deſcribemus parallelos Horizontis ſupra lineam horizontalem, ex eorum oppoſitis in horologio ſuperiori deſcriptis, & accuratius multo, ſi ſecundum doctrinam in fine propoſ. 2. huius libri traditam inueniamus prius diametros tranſuerſas oppoſitarum ſectionum, earumq; centra, &c. In poſteriori quidem figura huius propoſ. diametri tranſuerſæ ſunt portiones rectæ D E, poſitæ inter radios parallelorum horizontis oppoſitorum ex A, egredientes, æqualiterq; diſtantes à recta A B.

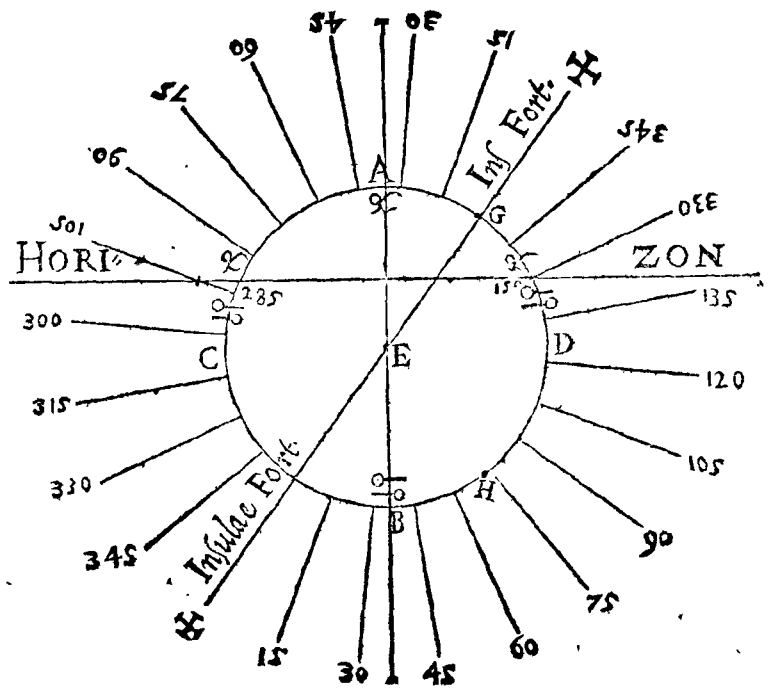
Qua ratione paralleli ſupra lineam horizontalem ex eorũ oppoſitis infra horizontalem lineam deſcribantur.

PROBLEMA 54. PROPOSITIO 54.

MERIDIANOS, id eſt, circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio æquinoctiali deſcribere.

Meridianorum deſcriptio in eodem horologio æquinoctiali.

CIRCVLI Meridiani deſcribentur, vt horæ à meridie, vel media nocte, quemadmodum docuimus propoſ. 6. huius libri, ſi tamen circulus ACBD, beneficio cuius propoſ. 49. huius libri lineas horarias duximus, principiũ diuiſionis in 360. gradus ſumat à Meridiano circulo inſularum Fortunatarum, qui habetur in horologio ſuperiori, ſi loci longitudo numeretur à Meridiano loci, nempe à puncto A, uerſus D, partes occidentales, vſq; ad punctum G; vt perſpicuum eſt, ſi horologium in proprio ſitu intelligatur eſſe poſi-



tum. In inferiori verò habetur idem Meridianus insularum fortunatarum, si longitudo loci supputetur à puncto B, versus D, vsque ad H. Nam si horologium inferius propriam habeat positionem, ita vt linea horizontalis superiorem occupet locum, & punctum A, inferiorem, atq; punctum C, ortum respiciat, & D, occasum, secabit Meridianus loci planum horologij supra Horizontem in puncto B, infra verò Horizontem in puncto A. Quare à B, versus D, sunt partes occidentales, & orientales versus C, &c.

Quo modo Inferius horologium Meridianorum ex Superiori ortum habeat.

SED præstat Meridianos circulos in horologio inferiori describere ex circulis Meridianis superioris horologij, vt ostensum est in scholio propos. 14. huius libri, & in verticali horologio factum est in scholio propos. 28. huius libri, omnia enim, quæ ibi dicta sunt, huc transferri possunt, intelligendo tamen semper pro australi horologio superius æquinoctiale, & pro boreali inferius. Exemplum habes in figura proposita. Vbi vides Meridianum 105. vltra centrum E, productum in superiori horologio habere grad. 285. qui illi opponitur, at vltra lineam horizontalem productum, iterum assumere grad 105. in inferiori horologio, & sic de cæteris. Meridianos ergo, id est, circulos longitudinũ, in eodem horologio æquinoctiali descripsimus. Quod faciendũ erat.

PROBLEMA 55. PROPOSITIO 55.

PARALLELOS ciuitatum, siue circulos latitudinum, in eodem æquinoctiali horologio depingere.

Descriptio parallelorum ciuitatum, latitudinumve, in eodẽ horologio æquinoctiali.

PRO parallelis per initia signorum Zodiaci ductis accipiantur paralleli per vertices ciuitatũ intra tropicos existentium transeuntes, & alia omnia fiant, quæ de parallelis signorum Zodiaci describendis propos. 50. huius lib. præcepimus; factumque erit, quod proponitur. Igitur parallelos ciuitatum, siue circulos latitudinum, &c. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 56. PROPOSITIO 56.

DOMOS cœlestes in eodem horologio æquinoctiali describere.

Cœlestium domorum in eodẽ æquinoctiali horologio descriptio secundum Ioan. Regiom.

SECETVR circulus A C B D, principio facto à linea meridiana, in 12. partes æquales, vel in plures, si singularum domorum partes etiam desideremus. Nos illum diuisimus in 12. vt integræ domus duntaxat describantur. Per puncta autem diuisionum, & centrum E, ducantur rectæ lineæ occultæ, Deinde per punctum m, vbi meridiana linea horizontalem intersecat, dictis lineis agantur lineæ parallelæ, descriptæque erunt domus cœlestes in vtroque horologio secundum doctrinam Ioan. Regiom. Quoniam enim circuli domorum cœlestium secundum Ioan. Regiom. diuidunt Aequatorem in partes æquales, initio facto à Meridiano, qui vnus est ex dictis circulis, transeuntque per centrum mundi, siue Æquatoris, transibunt necessario per communes sectiones Aequatoris, & circulorum horariorum à meridie, vel media nocte, cum hi quoque per centrum mundi incedentes secent Aequatorem in partes æquales, principio facto à Meridiano; ita vt communes sectiones circulorum domorum cœlestium & Aequatoris à communibus sectionibus circulorum horariorum & Aequatoris non discrepent. Sed communes sectiones plani horologij, & circulorum domorum cœlestium parallelæ sunt communibus sectionibus Aequatoris, & eorundem circulorum; his autem parallelæ quoque sunt (cum sint ostensæ eædem, quæ sectiones communes Aequatoris, & horariorum circulorum) communes sectiones plani horologij, & circulorum horarum à meridie, vel media nocte. Igitur communes sectiones plani horologii, & circulorum domorum cœlestium parallelæ quoque erunt communibus sectionibus eiusdem plani horologii, & horariorum circulorum. Cum ergo rectæ per centrum E, ductæ, diuidentesque circulum A C B D, in 12. partes æquales, vel etiam in plures, vel pauciores, sint communes sectiones plani horologii, & circulorum horariorum, vt propos. 49. huius lib. demonstrauimus; erunt his rectis parallelæ, communes sectiones plani horologii, & circulorum domorum cœlestium. Quocirca cum communes sectiones hæ transeant omnes per punctum m, vt constat ex propos. 18. superioris lib. propterea quòd cõmunis sectio omnium circulorum cœlestium domorum, hoc est, axis Verticalis circuli, seu cõmunis sectio Meridiani, & Horizontis, plano horologii occurrit in eodem puncto m, vt patet ex figura propos. 50. huius lib. in qua communis ista sectio est recta l m, si triangulum E l m, intelligatur rectum ad planum horologii, hoc est, in plano Meridiani; erunt rectæ per m, ductæ rectis per E, emissis parallelæ, communes sectiones plani horologii, & circulorum cœlestium domorum. Quod est propositum. Manifestum autem est, initia domorum cœlestium parallela esse lineis horarum à meridiana linea distantibus duabus, quatuor, & sex horis;

16. vndec.

16. vndec.

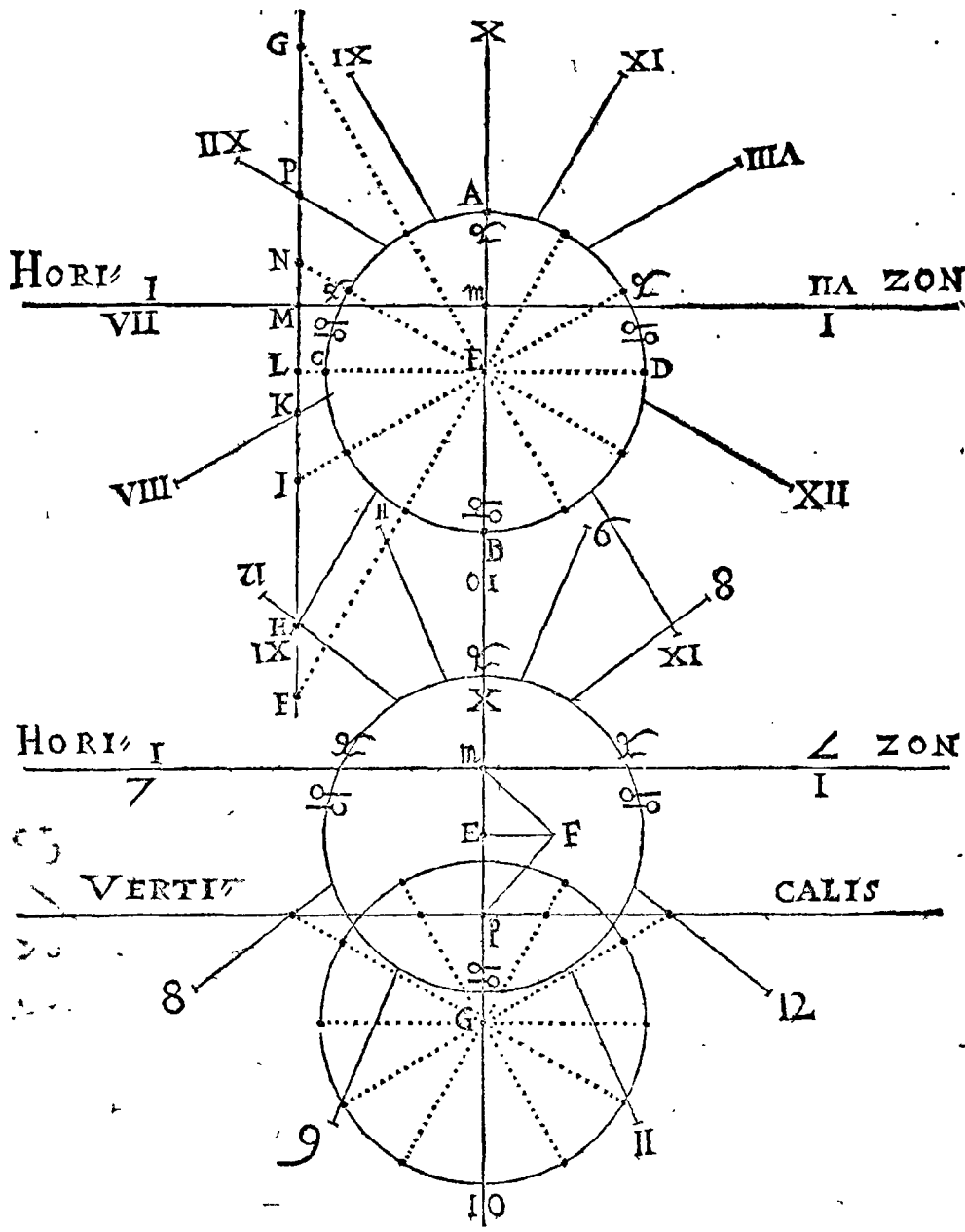
9. vndec.

Quibus horis à mer vel med. noc. initia domorum cœlestium parallela fiunt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horis; eò quòd circuli domorum cœleſtium in illis horis Aequatorem diuidant.

CÆTERVM vt facile per m, ducamus rectis per E, ductis parallelas lineas, hoc eſt, lineas domorum cœleſtium, vtemur hac arte. Lineæ meridianæ ducemus vtcunque parallelam F G, in



qua ex punctis, vbi à rectis per E, ductis ſecatur, ſurſum verſus abſcindemus rectæ E m, æquales lineas rectas F H, I K, L M, N P, &c. Nam rectæ ex m, per puncta H, K, M, P, &c. ductæ parallelæ ſunt rectis ex E, prodeuntibus. Cũ enim rectæ E m, F H, æquales ſint, & parallelæ, ex conſtructione, erunt quoq; rectæ cõiungentes puncta E, F, & m, H, parallelæ inter ſe, & ſic de cæteris. 33. *primi.*

SECVNDVM Campanum domos cæleſtes ita figurabimus. Ex figura propoſ. 52. huius libri ſumemus rectam F p, per quam punctum p, nempe zenith, inueſtigauimus in linea meridiana, eamq; in lineam meridianam à puncto p, ſiue ſurſum, ſiue deorſum verſus transferemus vſque ad G. Deinde ex G, deſcripto cuiuſcunque magnitudinis circulo, eoq; in 12. partes æquales diuiſo, vel in plures, ſi partes etiam domorum cœleſtium deſideremus habere, ducemus ex centro G, per diuiſionũ puncta rectas occultas, quæ lineam verticalem ſecent in punctis, quæ lineis rectis cum puncto m, coniuncta dabunt cæleſtes domos ex ſententia Campani. Nam ſi hic circulus conuertatur circa lineam verticalem, quouſque cum Verticali propriè dicto coniungatur, centrumq; G, cum centro mundi F, erunt rectæ per G, ductæ, communes ſectiones verticalis circuli, & circulorum domorum cœleſtium. Quare circuli domorum cœleſtium occurrent plano horologij in prædictis punctis lineæ Verticalis; ac propterea lineæ domorum cœleſtium, hoc

Domorum cœleſtium in eodẽ horologio æquinoctiali deſcriptio ſecundum Campanum.

Demonſtratio deſcriptionis domorũ cœleſtium ſecundũ Campanum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

est, communes sectiones plani horologij,& circulorum domorum cœlestium,per eadem puncta incedent. Cum ergo transeant etiam per punctum m, vt ostendimus, erunt rectæ connectentes dicta puncta verticalis lineæ cum puncto m, lineæ domorum cœlestium. Quapropter domos cœlestes in eodem horologio æquinoctiali descripsimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quomodo domus cœlestes vltra lineam horizontalé productæ exhibeãt easdem domos in horologio inferiori.

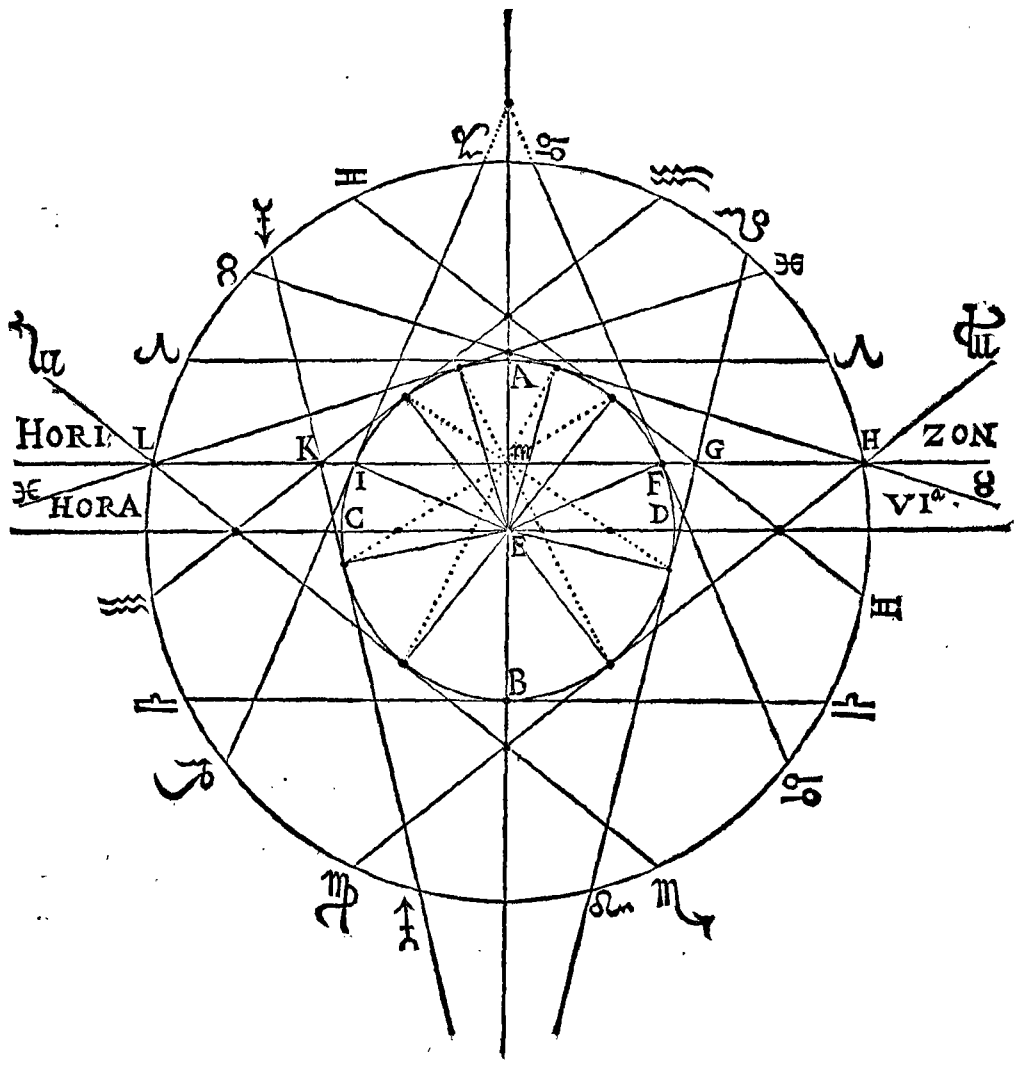
SI lineæ domorum cœlestium superioris horologij vltra lineam horizontalem producantur, descriptæ erunt quoque earundem domorum lineæ in horologio inferiori; si tamen omnes partes portionis horologij, quam horizontalis linea aufert, inuertantur, vt in præcedentibus dictum est, atque in scholio propos. 14. huius libris demonstratum.

PROBLEMA 57. PROPOSITIO 57.

SIGNA Zodiaci ascendentia in eodem æquinoctiali horologio figurare.

Ascendentium signorum in eo dem horologio æquinoctiali delineatio.

DVCANTVR ex horologij centro E, lineæ occultæ illarum horarum quibus, Sole existente in principio ♋, si de horologio superiori agatur, vel in principio ♑, si sermo sit de inferiori, principia signorum ascendunt supra Horizontem, prout in tertia vel in quarta tabella propos. 9.



huius libris apparet, sumendo etiam horas illorum signorum, quæ pluribus horis post, & ante meridiem oriuntur, quam in arcu semidiurno ♋, vel ♑, contineantur. Deinde quoniam in illis punctis tropici ♋, vel ♑, vbi à dictis lineis horarijs secatur, signa ascendentia tropicum tangunt, vt ostendimus propos. 9. huius libri, si per illa puncta ducantur lineæ tangentes tropicum, hoc est, lineæ perpendiculares ad dictas lineas horarias, (hæ enim ex coroll. propos. 16. lib. 3. Euclidis, circulum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circulum A C B D, qui tropicum refert, contingunt) descripta erunt signa ascendentia, hoc ordine. In vtroque horologio signum ♈, transit per A; signum ♉, per punctum sequens versus D; signum ♊, per sequens, & sic deinceps, accipiendo tantum illas portiones linearum in superiori horologio, quæ infra lineam horizontalem in horologium superius cadunt; in inferiori autem illas duntaxat earundem linearum portiones, quæ infra horizontalem lineam in horologium inferius cadunt. Atque hic ordo facile ex dictis tabellis, tertia & quarta, colligitur, si diligenter in vtroq; horologio consideretur pars antemeridiana, pomeridianaque. Sumimus hic, vt in præcedentibus, pro inferiori horologio portionem illam, quam horizontalis linea abscindit, inuersis tamen omnibus partibus, vt sæpe diximus. Vnde in inferiori horologio horæ ante meridiem numerandæ erunt à puncto A, versus C, post meridiem verò versus D. Transibunt autem signa ascendentia, si in descriptione error non fuerit commissus, per ea puncta lineæ horizontalis, in quibus paralleli per initia signorum ducti eam intersecant, cuiusmodi sunt puncta F, G, H, I, K, L, vt perspicuum est ex ijs, quæ in verticali horologio tradidimus propos. 21. huius libri. Quæ quidem puncta inuenientur quoque hac ratione, etiam si paralleli signorum non describantur. Ex centro E, ducantur lineæ occultæ terminantes in vtroque tropico arcus semidiurnos, signorum quidem borealium in superiori horologio, australium verò in inferiori, prout in tabella 5 propos. 9. huius libri continentur; ita tamen, vt arcus semidiurni signorum borealium supputentur à B, vtrinque in tropico ♋, australium verò ab A, vtrinque in tropico ♑. Hæ etenim lineæ secabunt lineam horizontalem in dictis punctis.

Ordo signorũ ascendentium in æquinoctiali horologio.

Inuentio punctorum in linea horizontali, per quę signa ascendentia ducenda sunt.

EADEM puncta reperiemus ex vltima figura propos. 21. huius libri. Si enim in recta E B, vel E D, illius figuræ accipiatur recta E h, æqualis rectæ l m, in horologio propos. 50. huius lib. per quam in horologio lineam horizontalem descripsimus; & per h, ad B D, perpendicularis excitetur, erit hæc linea horizontalis in horologio, vt perspicuum est, si Horizon A B C D, in horologio concipiatur in proprio situ, vt nimirum punctum h, sit in m, & perpendicularis per h, ducta fiat eadem quæ horizontalis per m, ducta; ac proinde centrum E, figuræ propos. 21. huius libri cum centro mundi, & vertice styli coniungatur, propter æqualitatẽ rectarum E h, l m. Itaque si interualla perpendicularis lineæ per h, ductæ, inter h, & puncta, in quibus à radiis ex E, procedentibus secatur, in horizontalem lineam ex m, transferantur, habebuntur eadem puncta, vt prius.

Alia inuentio eorundem punctorum.

RVRSVM, si ex tabella 6. propos. 9. huius libri sumantur declinationes mediationum cæli, & angulorum terræ, earumq; puncta inueniantur in linea meridiana, per quæ scilicet paralleli illarum declinationum transeunt, secundum doctrinam propos. 50. huius libri, transibunt quoque signa ascendentia per ea puncta, si erratum non fuerit in eorum descriptione. In superiori quidem horologio mediationes cæli signorum borealiũ continentur in portione lineæ meridianæ ex puncto E, per B, extensa, cum hæc horam 12. meridiei indicet; angulorũ vero terræ in portione reliqua lineæ meridianæ ex eodem puncto E, per A, educta, quæ nimirum horam 12. mediæ noctis monstrat; adeo vt hæc signa ♌, ♎, ♏, ♐, & ♑, transeant per puncta inuenta in linea E B, protracta; quia his signis ascendentibus, mediant cælum puncta Eclipticæ borealia: hæc verò signa ♋, ♌, ♍, ♎, ♉, ♈, & ♊, ducantur per puncta inuenta in recta E A, producta, quòd, his signis orientibus, cõstituantur in angulo terræ puncta ecliptica borealia, vt ex dicta tabella 6. apparet. In horologio verò inferiori mediationes cæli signorum australium continentur in linea meridiana E A, producta, angulorum autem terræ in linea mediæ noctis E B, protracta; ita vt hæc signa ♋, ♌, ♍, ♎, ♉, ♈, & ♊, incedant per puncta reperta in recta E A, propterea quòd, hisce signis ascendentibus, in medio cæli reperiantur puncta ecliptica australia; hæc autem signa ♌, ♎, ♏, ♐, & ♑, transeant per puncta inuenta in recta E B, protracta; Nam illis orientibus, puncta Eclipticæ australia in angulo terræ existunt. Perspicuum autem est, in superiori horologio describi tantum posse declinationes boreales, & australes in inferiori.

Alia descriptio signorũ ascendentium in eodem horologio æquinoctiali p mediationes cęli, & angulos terræ.

POSTREMO, si ex tabella 7. eiusdem propos. 9. huius lib accipiantur declinationes punctorum Eclipticæ borealium in linea horæ 6. ante meridiem, & post existentium, cum principia signorum oriuntur, eorumq; puncta in linea horę 6. ante, vel post meridiem inueniantur in horologio superiori; itemq; fiat de declinationibus punctorum Eclipticæ australium in eadem linea existentium in inferiori horologio; transibunt eadem signa ascedentia per hæc puncta inuenta in linea horæ 6. Quocirca signa zodiaci ascendentia in eodem æquinoctiali horologio figurauimus. Quod faciendum erat.

Alia descriptio signorũ ascendentium in horologio æquinoctiali, per puncta Eclipticæ in linea horæ 6. à mer. uel med. noc. existentia, cũ signorũ principia oriuntur.

SCHOLIVM.

SIGNA Zodiaci ascendentia cum Andrea Schonero ita depingemus. In prima figura scholij propos. 9. huius libri in recta F B, accipiatur recta F β, æqualis portioni meridianæ lineæ E M, inter centrum horologij, & lineam horizontalem interiectæ in figura propos. 50. huius libri, & per β, ipsi A C, parallela agatur, ita vt centro E, illius figuræ in puncto m, collocato in horologio, & puncto β, in centro E, parallela per β, ducta congruat lineæ horæ 6. secabit hæc parallela per β, ducta rectas signorum

Qua ratione secũdum praxim Andreæ Schoneri eadem signa ascendentia in horologio æquinoctiali delineentur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ex E, centro prodeuntes in punctis, quorum interualla ex β, sumpta, & in lineam horę 6. horologij æquinoctialis ex centro E, translata ad vtrasque partes dabunt in linea horæ 6. puncta, per quæ si ex puncto m, vbi horizontalis linea, & meridiana se intersecant, lineæ occultæ ducantur secantes tropicum ♋, in superiori horologio, vel tropicum ♑, in inferiori in punctis, per quæ si rursus ad centrum E, ducantur rectæ, & ad has ex dictis punctis tropici ducantur lineæ perpendiculares, siue tropicum tangentes, descripta erunt ascendentia signa, vt prius, ordine seruato, quem figura commonstrat.

Signa ascendẽtia superioris horologii vltra horizontalem lineam producta dant eadem signa in horologio inferiori.

SATIS autem est, si signa ascendentia in horologio superiori describantur. Hæc enim producta vltra lineam horizontalem offerent eadem in inferiori horologio, si portio horologii abscissa à linea horizontali inuertatur, vt in præcedentibus dictum est, atq; in scholio propos. 14. huius lib. demonstratum.

PROBLEMA 58. PROPOSITIO 58.

HOROLOGIVM Italicum æquinoctiale construere.

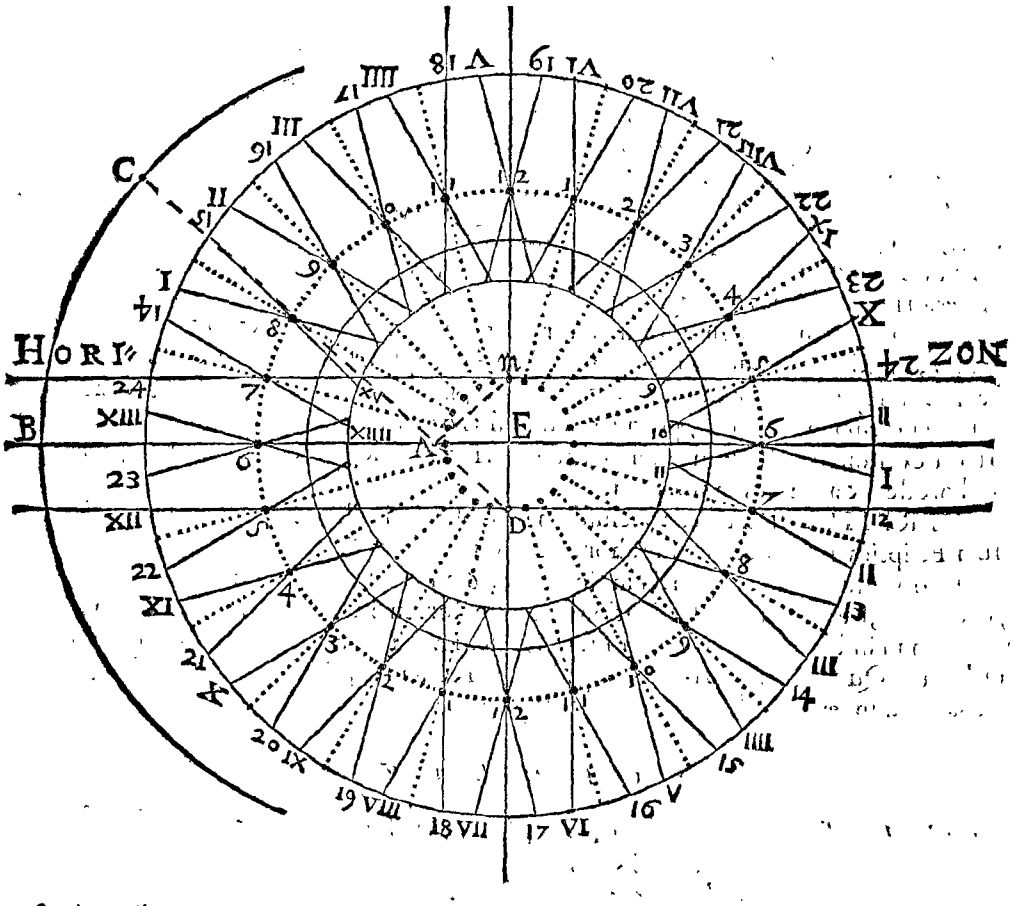
Horologii Italici æquinoctialis constructio.

PARALLELI, siue arcus signorum (quos descripsimus vnà cum linea horizontali, propos. 50. huius libri) diuidantur singuli, vel duo saltem, (quod satis est) interior, & exterior, in 24. partes æquales, initio facto à linea horizontali ex ea parte, in quam vmbra styli cadit sub occasum Solis, vt in horologio superiori ex parte sinistra, quæ ad ortum vergit. Deinde per proxima puncta horum arcuum supra, vel infra horizontalem lineam ex sinistra parte, vbi diuisio inchoata est, linea recta ducatur, itemque per proximè sequentia puncta, & ita deinceps, donec omnia absoluantur. Hæ enim rectæ horas ab occasu indicabunt in horologio superiori, ac proinde horologium æquinoctiale Italicum superius descriptum erit, in quo horarum numerus, & ordo hic est. Prima, seu proxima linea supra horizontalem lineam, quæ horam 24. indicat, hoc est, in horologio nocturno, (quod exhibet portio abscissa à linea horizontali) à parte sinistra monstrat horam primã ab occasu, sequens secundam, & sic deinceps, ita vt proxima linea infra eandem lineam horizontalem ad partem sinistram ostendat horam 23. &c. Quod hac ratione demonstrabimus.

Ordo horarum ab occ. in horologio æquinoctiali.

Demonstratio constructionis horologii Italici æquinoctialis.

INTELLIGANTVR circuli maximi duci per polos mundi, & per horas ab occasu in parallelo v. g. ♋, instar horariorum circulorum à meridie, vel media nocte, hoc est, transire per



ea puncta, in quibus per propos. 10. superioris libri Horizon, & cæteri circuli horarum ab occasu parallelum ♋, in partes æquales secan. Secabunt hi circuli parallelum quoque ♑, in horologio æqui-

æquinoctiali in partes æquales, vt ex iis, quæ propoſ. 49. & in ſcholio propoſ. 50. huius libri ſcripſimus, conſtat. Quare cum circulus maximus per polos, & per horam 24. ductus ſecet parallelum ♋, horologii in eo puncto, vbi eundem Horizon ſecat, quòd in illud punctum vmbra gnomonis cadat, Sole exiſtente in communi ſectione Horizontis, ſeu paralleli ♋, & dicti circuli, vt ex demonſtratis in ſuperiori lib. perſpicuum eſt; incedent alij circuli maximi per alia puncta paralleli ♋, in horologio, quæ ipſum in partes æquales partiuntur, cum in ea cadat quoque vmbra ſtyli, Sole exiſtente in communi ſectione paralleli ♋, & illorum circulorum; atque adeo per eadem puncta circuli horarum ab occaſu tranſibunt, eadem de cauſa; quia nimirum vmbra ſtyli in ea puncta cadit, cum Sol in communibus ſectionibus paralleli ♋, & circulorum horarum ab occaſu, nec non circulorum maximorum per polos mundi, & per horas ab occaſu in parallelo ♋, tranſeuntium exiſtit. Radius enim Solis à communibus ſectionibus illorum circulorum maximorum tunc non differet, cum hæ ſectiones per centrum mundi, hoc eſt, per verticem ſtyli, ſicut & radius Solis, ducantur. Cum ergo tunc radius Solis cadat in prædicta puncta paralleli ♋, in horologio, cadent quoque in eadem communes illę ſectiones; ac proinde in illis punctis plana circulorum horarum ab occaſu plano horologii occurrent. Eodem modo oſtendemus, circulos horarum ab occaſu trāſire per puncta aliorum parallelorum in horologio, quæ ipſos in partes diſtribuunt æquales, ſi videlicet concipiantur duci alii circuli maximi per polos mundi, & per horas ab occaſu in ipſis parallellis. Quare rectæ lineæ puncta dicta arcuum ſignorum connectentes, ſunt communes ſectiones plani horologii, & circulorum horas ab occaſu Solis monſtrantium.

EADEM ratione inferius horologium Italicum conſtruemus, ſi diuiſionem parallelorum in inferiori horologio, quod nobis repreſentat portio abſciſſa à linea horizontali, inchoemus ex ea parte, in quam vmbra ſtyli proiicitur ſub ſolis occaſum, qualis eſt pars dextra ad ortum vergēs. Voco partem dextram, quę nobis ad horologium inferius, hoc eſt, ad portionem à linea horizontali abciſſam conuerſis, & horizontali linea ſuperiorem occupante locum, ad dexteram poſita eſt: non enim ad hanc rem vtimur illa inuerſione partium, de qua in ſuperioribus locuti ſumus. Nam proxima linea ſupra lineam horizontalem dabit horam 1. ab occaſu, quæ nimirum in ſuperiori horologio indicabat horam 23. & ſequens, quæ erat linea horæ 22. dabit 2. & ſic deinceps, aſſumēdo ſemper complementa horarum ſuperioris horologij vſque ad 24. ita vt linea horæ 1. ab occaſu in horologio ſuperiori; quæ nimirum eſt prima ſub linea horizontali in inferiori horologio, indicet horam 23. ab occaſu, &c. Hæc autem complementa horarum non ſcripſimus in figura, ſed cogitatione tantum intelligenda ſunt.

ALITER. Per doctrinam propoſ. 51. huius libri deſcribatur arcus diurnus horarum 14. cuius portio à linea horizontali abſciſſa erit arcus diurnus horarum 10. in inferiori horologio, vel arcus nocturnus horarum 10. in horologio nocturno, quod idem eſt, quod horologium Inferius, cum portio illa horologij, quam horizontalis linea abſcindit, vtrumque horologiū exhibeat & inferius, & nocturnum, vt ex ſuperioribus perſpicuum eſt. Si enim per horas à meridie, vel media nocte in arcu diurno horarum 14. & nocturno horarum 10. reſpondentes horis ab occaſu, vt in tabula 3. & 4. ſcholii propoſ. 33. ſuperioris lib. videre licet, lineas rectas duxerimus, deſcriptū erit horologium Italicum ſuperius, vt prius. Aduertendum tamen eſt, horas ſingulas ab occaſu, ſingulas tantum horas à meridie, vel media nocte reſpondentes habere in dictis tabulis. Vnde vt recte duci poſſint, ſumendæ erunt quoque horæ à meridie, vel media nocte reſpondentes eiſdem numero horis ab ortu ex eiſdem tabulis. Exempli gratia. Hora 23. ab occaſu ducitur per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 14. & quia eadem vltra. arcum diurnum horarum 24. qui horizontalem lineam in puncto m, tangit, producta indicat horam 23. ab ortu, vt in ſcholio propoſ. 10. huius libri docuimus; tranſit autem hora 23. ab ortu per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. idcirco, vt recte hora 23. ab occaſu ducatur per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 14. accipienda etiam erit hora 4. à media nocte reſpondens horæ 23. ab ortu in arcu nocturno horarum 10. Eodem pacto hora 22. ab occaſu ducitur per horam 5. à meridie in arcu diurno horarum 14. & per horam 3. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. quæ horæ 22. ab ortu correſpondet. Sic quoque (vt rem totam paucis complectar) hora 11. ab occaſu incedit per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 14. & per horam 4. à meridie in eodem arcu, quæ horæ 11. ab ortu reſpondet. Item hora 1. ab occaſu ducta eſt per horam 8. à meridie in arcu nocturno horarum 10. & per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 14. horæ 1. ab ortu reſpondentem, &c.

Alia deſcriptio horologij Italici æquinoctialis per arcus diurnos nocturnosque horarum 14. & 10.

NON aliter horologium Italicum inferius conficiemus. Sed ſatius erit illud ex ſuperiori colligere. Nam horæ ab occaſu ſuperioris horologij productæ vltra lineam horizōtalem dabunt eaſdem numero horas ab occaſu in inferiori horologio, ſi tamen omnes eius partes inuertantur, vt in ſuperioribus dictum eſt, & demonſtratum in ſcholio propoſ. 14. huius libri.

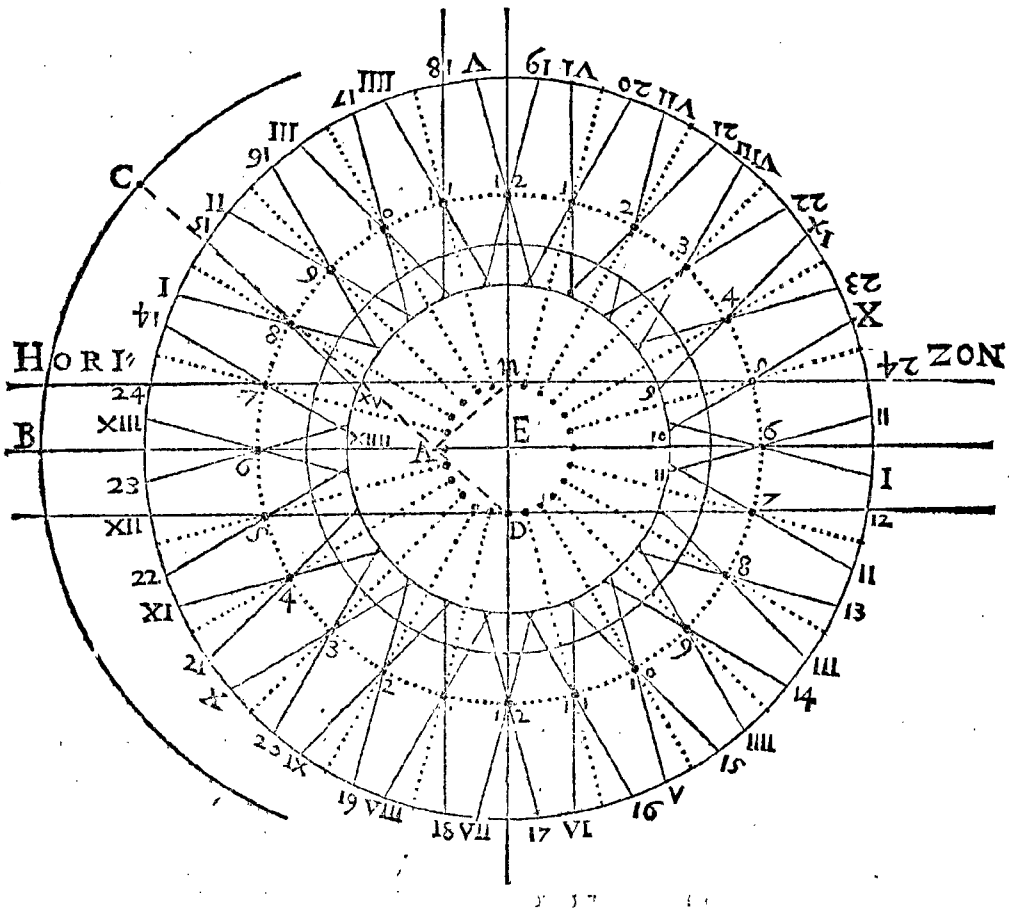
Quomodo Inferius horologium Italicum ex ſuperiori colligatur.

FACILI quoque negotio idem Italicum horologium abſoluemus per arcum diurnum horarum 24. ſeu parallelum omnium ſemper apparentium maximum, qui horizontalem lineam tangit in m, eſtq; in inferiori horologio arcus nocturnus horarum 24. ſiue parallelus ſemper latentium

Item in horologio Italici æquinoctialis deſcripto, per arcum diurnum horarum 24.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rentium maximus. Cum enim hic arcus circulus ſit, ex coroll. propoſ. 4. ſuperioris libri, & eum per propoſ. 14. eiuſdem libri tangant horæ ab ortu, vel occaſu in punctis, in quibus eundem horę à meridie, vel media nocte ſecant, manifeſtum eſt, lineas dictum circulum tangentes in punctis



horarum à meridie, vel media nocte, hoc eſt, perpendiculares ad lineas horarum à meridie, vel media nocte in punctis, vbi prædictum circulum ſecant, monſtrare horas ab occaſu. Quæ autem horæ ab occaſu quibus horis à meridie, vel media nocte reſpondeant in dicto arcu horarum 24. docebit tabula ſeptima ſcholii propoſ. 33. ſuperioris lib. pro horologio ſuperiori; pro inferiori autem idem præſtabit tabula octaua eiuſdem ſcholii. Tranſibunt autem neceſſario hæ lineæ tangentes per horas à meridie, vel media nocte in arcu diurno horarum 14. & nocturno horarum 10. Ita cernis horam 13. ab occaſu tangere arcum diurnum horarum 24. in hora 11. à meridie, & tranſire per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 14. Item horam primam ab occaſu tangere priorem arcum in hora 1. à media nocte, & incedere per horam 8. à meridie, in arcu nocturno horarum 10. &c. Itaque commodiſſime hora quæcunque ab occaſu deſcribetur in ſuperiori quidem horologio ex duobus arcubus, quorum vnus ſit diurnus horarum 24. & alter diurnus horarum 14. vel nocturnus horarum 10. In inferiori autem ex duobus, quorum vnus nocturnus ſit horarum 24. & alter diurnus horarum 10. vel nocturnus horarum 14.

Cõmodiſſima deſcriptio eiuſdem horologii Italici per arcũ diurnũ horarũ 24. vna cũ diurno horarũ 14. & nocturno horarum 10.

IDEM horologium Italicum conſtruemus per lineam horæ 12. ab ortu, vel occaſu, vt ex tabula ſecunda propoſ. 20. ſuperioris lib. conſtat. Item per lineam horizontalem, ſeu horæ 24. ab ortu, vel occaſu, vt ex tabula prima eiuſdem propoſ. 20. colligitur, vt in ſuperioribus dictum eſt. Immo & ex tabula tertia eiuſdem propoſ. perſpicuum erit, quænam horæ ab occaſu ſe mutuo ſecent in linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, &c. Linea autem horæ 12. ab ortu, vel occaſu hac ratione duci poterit. In linea horæ 6. à meridie, vel media nocte ex centro E, abſcindatur recta E A, gnomoni æqualis, & centro A, ad quodcunque interuallum circulo deſcripto, ſumatur in eo arcus B C, altitudini poli æqualis, initio facto à linea E B, & verſus lineam horizontalem progrediendo. Deinde ex C, per centrum A, linea recta ducatur, ſecans meridianam lineam in D. Nam recta lineæ horæ 6. à meridie, vel media nocte parallela ducta per D, monſtrabit horam 12. ab ortu, vel occaſu. Intelligatur enim circulus B C, circa meridianam lineam conuerti, vſque dum cũ Meridiano circulo, & eius centrum A, cum mundi centro, ſeu ſtyli vertice coniungatur. Quo poſitõ, erit B, polus mundi, & C, punctum, vbi circulus horæ 12. ab ortu, vel occaſu parallelũ omnium ſemper apparentium maximum tangit, Meridianumque ſecat, quòd hic parallelus Meridianum ſecet in C. Quare recta C A, communis erit ſectio circuli horæ 12. ab ortu, vel occaſu, &

Conſtructio eiuſdem horologii Italici per lineã horæ 12. ab or. vel occ. & per lineam horizõtalem, ſeu hor. 24. ab or. vel occ.

Linea horæ 12. ab or. vel occ. quomodo in æquinoctiali horologio ducenda ſit.

Meridia-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Meridiani, propterea q̃ue circulus horæ 12. ab ortu, vel occaſu plano horologij occurret in punćto D Quia verò linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu, & linea horæ 6. à meridie, vel media nocte parallelæ ſunt, per ea, quæ in ſcholio propoſ. 22. ſuperioris lib. ſcripſimus, ſequitur rectam, quæ per D, ducitur parallela lineæ horæ 6. à meridie, vel media nocte, lineam eſſe horæ 12. ab ortu, vel occaſu. Quoniam autem angulus altitudinis poli B A C, æqualis eſt angulo E A D, ad verticem, efficitur, vt ſi in linea horæ 6. à meridie, vel media nocte accipiamus rectam E A, ſtylo æqualem, & in A, conſtituamus angulum E A D, altitudini poli æqualem, reperiamus in meridiana linea idem punctum D, per quod linea horæ 12. ab ortu, vel occaſu ducenda eſt, etiam ſi circulus B C, non deſcribatur. Quinetiam ſi rectę E m, æqualem abſcindamus E D, habebimus idem punctum D. Cum enim & angulus E A m, æqualis ſit conſtitutus altitudini poli, vt ex propoſ. 50. huius libri conſtat, æquales erunt anguli E A m, E A D, in triangulis E A m, E A D, in triangulis E A m, E A D: ſed & anguli ad E, æquales ſunt, nempe recti, eſtque latus E A, dictis angulis adiacens commune. Igitur & latera E m, E D, æqualia erunt; ac proinde cum per D, tranſeat linea horę 12. ab ortu, vel occaſu, vt oſtendimus, liquido conſtat, ſi ipſi E m, æqualis abſcindatur E D, per D, ducendam eſſe lineam horæ 12. ab ortu, vel occaſu, quę quidem in D, tangit parallelum ſemper apparentium maximum, quemadmodum & eundem in m, tangit linea horizontalis.

15. *primi.* Aliæ deſcriptiones lineæ horę 12. ab or. vel occ. in æquinoctiali horologio

26. *primi.*

SVNT autem ſemper binæ lineę horarum ab occaſu alicui horæ à meridie, vel media nocte parallelæ, vt ex tabula propoſ. 19. libri ſuperioris liquet, & in ſcholio propoſ. 22. eiuſdem libri probatum eſt. Vt hora 23. & 11. ab occaſu parallelæ ſunt horæ quintæ à meridie, vel media nocte, &c. Vnde ſi in arcu diurno horarum 14. & nocturno horarum 10. vel etiam in diurno horarum 24. notentur horæ à meridie, vel media nocte reſpondentes horis ab occaſu, prout tabulæ ſcholii propoſ. 33. ſuperioris libri indicant, percommodè eaſdem horas ab occaſu deſcribemus, ſi per illas horas à meridie, vel media nocte in dictis arcubus notatas ducamus lineas parallelas illis horis à meridie, vel media nocte, quas tabula prædicta ſcholii propoſ. 19. eiuſdem libri demonſtrat. Vt quoniam hora 16 ab occaſu reſpondet ſecundum tabulam tertiam propoſ. 33. dicti libri horæ 11. à media nocte in arcu diurno horarum 14. eſtque parallela horæ 10. à meridie vel media nocte, vt vult tabula propoſ. 19. eiuſdem libri, propterea recta ducta per horam 11. à media nocte in arcu diurno horarum 14. parallela horæ 10. à meridie, vel media nocte, erit linea horæ 16. ab occaſu, & ita de cæteris. Horologium igitur Italicum equinoctiale conſtruximus. Quod erat faciendum.

Singulis horis à mer. vel med. noc. parallelæ ſunt binę horæ ab or. vel occ.

Alia deſcriptio horarũ ab occ. in horologio æquinoctiali.

PROBLEMA 59. PROPOSITIO 59.

HOROLOGIVM Babylonicum equinoctiale componere.

EISDEM vijs, ac rationibus, quibus Italicũ conſtruximus, horologiũ Babylonicum conficiemus, ſi tamen in primo modo diuiſio circulorum ex E, deſcriptorum initium ſumat à parte dextra ſuperioris horologii, quæ nimirum vmbram ſtyli ſub ortum Solis excipere ſolet; in inferiori verò à parte ſiniſtra, accipiendo horologium inferius, vt in primo modo antecedentis propoſ diximus. Item horariæ lineæ ita ducantur, vt primum per proxima puncta diuiſionum ſupra, vel infra horizontalem lineam, à qua diuiſio initium habuit, vna ducatur; Deinde per ſequentia puncta incedat alia, & ita deinceps. Ordo horarum hic eſt. Prima linea infra horizontalem lineam ex parte dextra dat in ſuperiori horologio horam 1. ab ortu, ſequens 2. &c In horologio aurem inferiori proxima linea infra horizontalem lineam ad ſiniſtram monſtrabit horam 1. ab ortu, & inſequens ſecundam, &c. ita vt ſint horarum ab ortu in ſuperiori horologio complementa vſque ad 24. Quæ enim in ſuperiori dabat horam 23. in inferiori exhibet primam, &c. vt de Italico diximus in præcedenti propoſ. quamuis nullum exemplum inferioris horologii ſecundum hanc viam poſuerimus. Demonſtratio eadem hic erit, quæ in præcedenti propoſ. ſumendo pro horis ab occaſu horas ab ortu in parallelis Solis.

Horologii Babylonici æquinoctialis compoſitio.

Ordo horarum ab or. in horologio æquinoctiali.

IN reliquis modis nulla eſt difficultas, ſi ea, quæ ſupra dicta ſunt de horis ab occaſu, hic de horis ab ortu, & contra, quæ ibi de horis ab or. hic de horis ab occ. intelligantur. Exemplum horologii Babylonici extat in figura præcedentis propoſ. vbi etiam continentur horæ à meridie, vel media nocte, & ab occaſu, quæ ita inter ſe diſtinguuntur. Horis à meridie, vel media nocte aſcripſimus numeros propè arcum diurnum horarum 14. & nocturnum horarum 10. earumq̃ue lineæ punctis duntaxat notatæ vſque ad arcum horarum 24. excurrunt. Horæ ab occaſu habent chara cteres numerorum communes hoc modo 24. 23. 22. &c. Horæ denique ab ortu notis numerorũ antiquis ab alijs ſecernuntur hoc modo 1. II. III. &c. Itaque horologium Babylonicum æquinoctiale compoſuimus. Quod faciendum erat.

Aliæ deſcriptiones horologii Babylonici æquinoctialis quomodo fiant.

SCHOLIVM.

Quomodo Inferius horologium Babyloni cum ex ſuperiori colligatur.

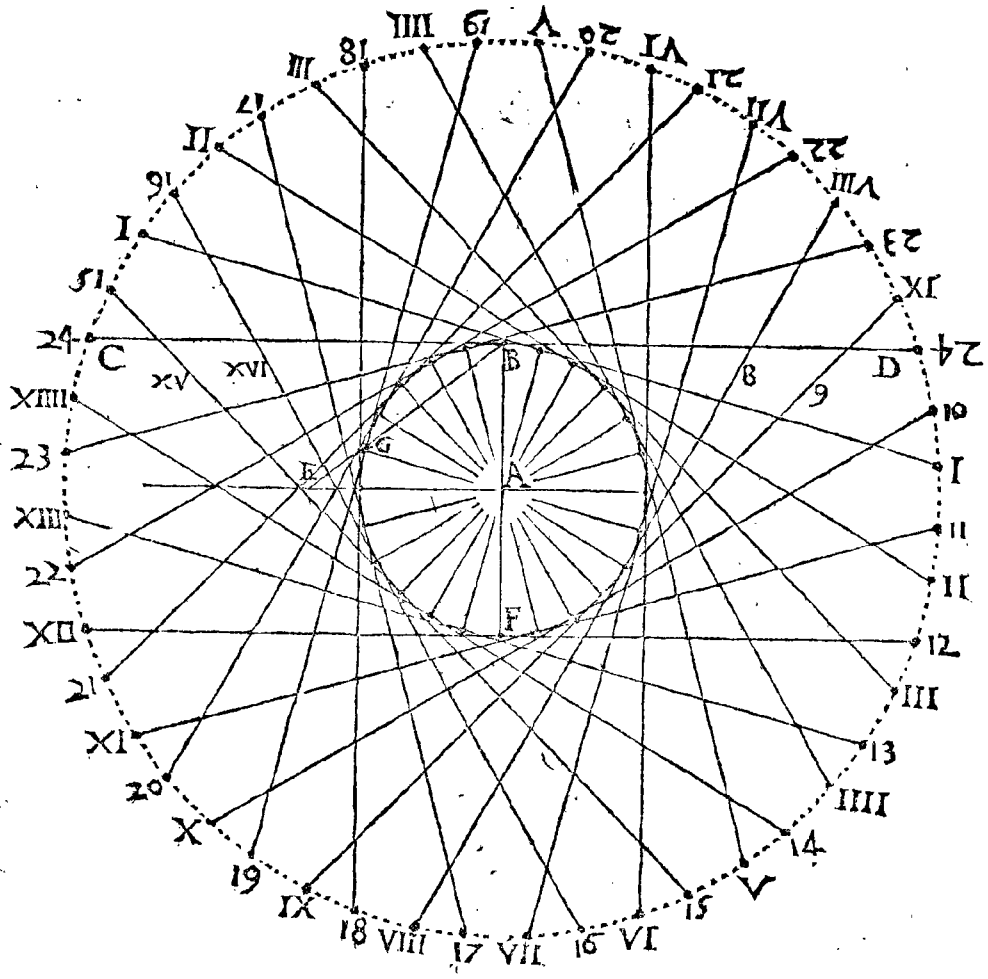
LINEAE horarum ab ortu in ſuperiori horologio vltra lineam horizontalem protractæ indicant

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

dicant eaſdem horas in inferiori, ſi eius partes inuertantur, vt in ſcholio propoſ. 14. huius libri demonſtrauimus.

Horologiũ Italicum ac Babylonicũ quomodo conſtruatur, nulla habita ratione parallelorum Solis.

PORRO horologium Italicum, ac Babylonicum deſcribemus etiam hoc modo, nulla habita ratione parallelorum Solis. Ex A, centro circulus B G F, ad quodcunque interuallum deſcriptus in partes 24. æquales ſecetur, ductisq; diametris per centrum A, & quælibet duo puncta oppoſita, excitentur ad



ipſas in extremis punctis lineæ perpendiculares, vel (quod idem eſt) circulum tangentes: quas dico horas indicare ab ortu, & occaſu in horologio æquinoctiali; ita vt ſi quamlibet harum linearum tangentium pro linea horizontali, ſeu horæ 24. elegeris, nempe ipſam C D, proxima linea infra hanc ad ſiniſtram monſtret horam 23. ab occaſu, inſequens 22. &c. in horologio ſuperiori. Proxima verò linea infra eandem horizontalem C D, ad dextram exhibeat horam primam ab ortu, & quæ ſequitur, ſecundam, &c. in eodem ſuperiori horologio. Quoniam enim vt in præcedenti propoſ. docuimus, demonſtratumq; eſt propoſ. 14. libri ſuperioris, horæ ab ortu, vel occaſu tangunt parallelum omnium ſemper apparentium maximum cuiuſcunque horologii (qui in æquinoctiali horologio circulus eſt) in punctis, vbi eundem horæ à meridie, vel media nocte ſecant; ſi circulus B G F, intelligatur in horologio æquinoctiali dictus maximus parallelus, erunt puncta diuiſionum ipſius, horæ à meridie, vel media nocte, cũ ipſum in partes æquales 24. diſtribuant; ac idcirco lineæ tangentes eundem in eiſdem punctis, horas ab ortu, vel occaſu monſtrabunt. In horologio inferiori, quod nobis ſubminiſtrat portio abſciſſa à linea horizontali C D, ſi omnes eius partes inuertantur, eadem ratio eſt, ut figura indicat, & ex dictis manifeſtum eſſe poteſt.

Quomodo lineę horariæ proxime antecedẽtis figuræ facile ducantur.

DVCEMVS autem dictas perpendiculares, ſeu tangentes circulum ſine magno labore, hac ratione. Ducta vna perpendiculari, ſeu tangente linea C D, deſcribatur ex A, circulus quantæcunque magnitudinis occultus per puncta C, D, tranſiens, qui maior tamen ſit circulo B G F. Diuidaturq; in 24. partes æquales, principio facto à puncto C, & iterum in alias partes 24. initio facto à puncto D, cuiusmodi eſt extremus circulus proximè antecedentis figuræ punctis notatus. Nam quemadmodum recta C D, perpendicularis eſt ad B A, & tangit circulum B G F, in B, ducanturq; per prima puncta diuiſionum, ita

quoque

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

quoque recta ducta per ſecunda puncta diuiſionum, quorum vnum ſit primæ diuiſionis, & infra rectam C D, & alterum ſecundæ diuiſionis, & ſupra rectam C D, perpendicularis erit ad lineam ipſi B A, proximam, tangetq; circulum B G F, in puncto proximo ipſi B. Ita quoque cum tertijs punctis diuiſionum, quartis, & cæteris agatur. Ratio huius rei hæc eſt; quia dictæ lineæ horarum ab or. & occ. diuidunt ſingulos circulos ex A, deſcriptos in 24. partes æquales, vt ex demonſtratis in propoſ. præcedenti liquet, initio facto tam à puncto C, quàm à puncto D; ita vt ſi proximum punctum infra C, fuerit hora 23. ab occ. proximum punctum ſupra punctum D, ſit hora 23. ab or. &c.

LONGITVDINEM ſtyli, qui in centro collocatus horas indicet in horologio hac arte delineato, ita inueniemus. Fiat angulus A B E, complemento altitudinis poli æqualis, quod quidem facile efficietur, ſi ex B, arcus circuli deſcribatur, in eoq; complementum altitudinis poli à recta B A, verſus C, ſupputetur. Nam recta B E, ducta ex B, per finem ſupputationis conſtituet angulum A B E, complemento altitudinis poli æqualem, abſcindetq; ex recta A E, longitudinem ſtyli A E, in centro A, affigendi ad angulos rectos. Si enim horologio in propria poſitione conſtituto, ita vt æquinoctiali circulo æquidiſtet, & recta C D, Horizonti ſit parallela, triangulum A B E, circa rectam A E, quæ communis ſectio eſt plani horologii, & Meridiani circuli, moueri intelligatur, donec in plano Meridiani ſtatuatur rectum ad horologij planum, erit A E, axis mundi, & B E, communis ſectio Horizontis per C D, ducti, & Meridiani, cum efficiat cum meridiana linea A B, angulum complemento altitudinis poli æqualem, vt res poſtulat, vt ex demonſtratis in propoſ. 50. huius lib. colligitur. Quare A E, longitudo ſtyli erit, cum Sole in Horizonte, qui per C D, & E B, ducitur, exiſtente extremitas vmbræ ipſius in lineam horizontalem C D, proijciatur, vt conſtat. Quòd ſi non placeat deſcribere arcum circuli ex B, ad conſtituendum angulum complemento altitudinis poli æqualem, ſupputetur in circulo B G F, duplum complementi altitudinis poli ab F, vſque ad G. Recta enim ducta B G, conſtituet angulum A B G, complemento altitudinis poli æqualem. Cum enim (ſi ducta eſſet recta G A) angulus G A F, in centro duplus ſit anguli complementi altitudinis poli in eodem centro conſtituti, quòd & arcus F G, eiuſdem complementi ſit duplus: Duplus autem ſit angulus G A F, in centro anguli G B F, in circumferentia; erit angulus G B F, complemento altitudinis poli æqualis.

Longitudo ſtyli quomodo in ueſtigetur in poſteriori hac deſcriptione horologii Italici & Babylonici.

33. ſexti.

20. tertij.

INVENTO autem ſtylo A E, poterunt pro eius magnitudine deſcribi arcus, ſeu paralleli ſignorum, veluti propoſ. 50. huius lib. docuimus; vt videlicet in remotiſſimo eorum, & in arcu ♋, vel ♑, horariæ lineæ terminentur, vt in præcedentis propoſ. horologio factum eſt.

Quomodo in poſteriori hoc horologio arcus ſignorum deſcribantur.

PROBLEMA 60. PROPOSITIO 60.

HOROLOGIVM Antiquum æquinoctiale conſtituere.

DIVIDANTVR ſingulæ portiones arcuum ſignorum, quas horizontalis linea amputat, in vtroque horologio tam ſuperiori, quàm inferiori, in 12. partes æquales. Deinde per proxima puncta infra, & ſupra lineam horizontalem ad vtraſque partes quatuor lineæ rectæ ducantur, idemq; fiat in ſequentibus punctis ſibi reſpondentibus, deſcriptumque erit horologium Antiquum. Nã proxima linea infra lineam horizontalem ad dextram dabit in ſuperiori horologio horam 1. inæqualem, ſubſequens ſecundam, &c. In inferiori idem cernitur ad ſiniſtrã horizontalis lineæ, hoc eſt, in portione abſciſſa à linea horizontali, ſi tamen omnes eius partes inuertantur. Demonſtrabimus autem, rectè hac ratione deſcriptas eſſe horas inæquales, non aliter, ac oſtendimus propoſ. 58. huius libri, rectè ductas eſſe lineas horarum ab occaſu ſecundum primum modum; ſi intelligantur circuli maximi per polos mundi, & per horas inæquales parallelorum Solis tranſire. Hi enim ſecabunt quoque arcus ſignorum in horologio æquinoctiali in partes æquales, per ea, quæ propoſ. 49. huius libri demonſtrauimus: ac proinde per puncta diuiſionum arcuum ſignorum circuli horarum inæqualium ducentur, vt de circulis horarum ab occaſu dictum eſt propoſ. 58. huius libri.

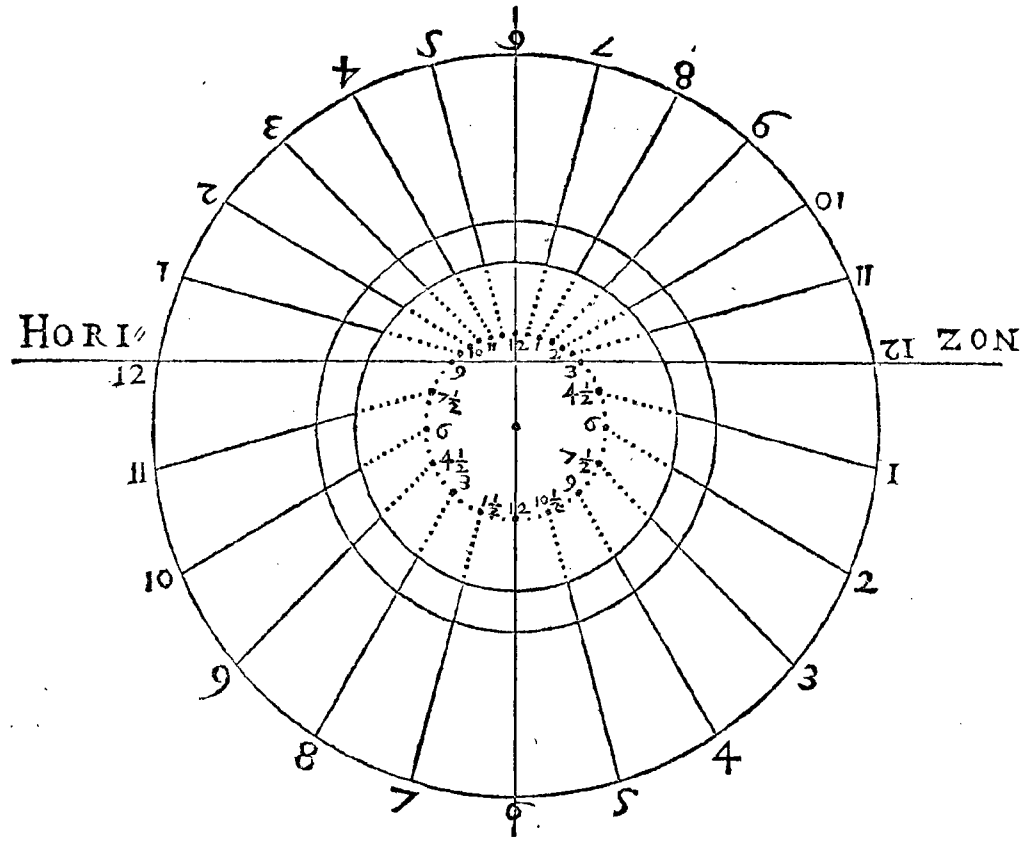
Conſtructio horologii Antiqui æquinoctialis.

IDEM horologium Antiquum, horarumve inæqualium delineabimus beneficio arcus diurni horarum 18. & nocturni horarum 6. Nam hora 1. inæqualis ducenda eſt in arcu diurno horarum 18. per horam $4\frac{1}{2}$. à media nocte, & in nocturno horarum 6. per hor. $9\frac{1}{2}$. à meridie. Hora autem ſecunda per hor. 6. à media nocte in priori arcu, & per horam 10. à meridie in poſteriori. Hora deinde tertia inæqualis ducenda eſt in arcu diurno horarum 18. per hor. $7\frac{1}{2}$. à media nocte, & in arcu nocturno horarum 6. per hor. $10\frac{1}{2}$. à meridie. Hora vero quarta inæqualis tranſire debet in priori arcu per hor. 9. à media nocte, & in arcu poſteriori per hor. 11. à meridie. Quinta autem hora inæqualis ducenda eſt per hor. $10\frac{1}{2}$. à media nocte in arcu diurno horarum 18. & in arcu nocturno horarum 6. per hor. $11\frac{1}{2}$. à meridie. Hora vero ſexta inæqualis à linea meridiana, ſiue horæ 12. aſtronomicæ non differt. Poſt hæc hora ſeptima inæqualis ducenda eſt in arcu diurno horarum 18. per hor. $1\frac{1}{2}$. à meridie, & in arcu nocturno horarum 6. per hor. $\frac{1}{2}$. à media nocte. Octaua autem hora inæqualis ducenda eſt in priori arcu per hor. 3. à meridie, & in arcu poſterio-

Eiuſdẽ horologii Antiqui æquinoctialis deſcriptio per arcum diurnum horarum 18. & nocturnum horarum 6.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

posteriori per hor. 1. à media nocte. Hora vero nona inæqualis in arcu diurno horarum 18. ducenda est per hor. $4\frac{1}{2}$. à meridie, & in arcu nocturno horarum 6. per hor. $1\frac{1}{2}$. à media nocte. Hora item decima inæqualis per hor. 6. à meridie ducenda est in arcu diurno horarum 18. & per



hor. 2. à media nocte in arcu nocturno horarum 6. Vndecima autē hora inæqualis per hor. $7\frac{1}{2}$. à meridie in arcu diurno horarum 18. ducenda est, & in arcu nocturno horarum 6. per hor. $2\frac{1}{2}$. à media nocte. Hora denique duodecima inæqualis eadem est, quæ linea horizontalis. Quæ omnia ex tabulis 11. & 12. scholii propos. 33. superioris lib. patent, & in apposita figura videre licet. Horologium ergo Antiquum æquinoctiale constituimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Quomodo ex superiori horologio Antiquo oriatur Inferius.

Singulę horę inequales per octona puncta ducuntur.

Satis est ad descriptionem horologii Antiqui, si duæ portiones vnius paralleli secentur in partes 12. æquales.

CAETERVM productæ horæ inæquales superioris horologii vltra lineam horizontalem indicant in inferiori, si eius partes omnes inuertantur, vt in præcedentibus, easdem horas, vt ex ijs, quæ in scholio propos. 14. huius libri demonstrauimus, manifestum est. Ex quo efficitur, singulas lineas horarum inæqualium per octona puncta diuisionum arcuum signorum, vna cum arcu diurno horam 18. & nocturno horarum 6. duci, quorum quaterna in horologio superiori, & quaterna in inferiori continentur. Quin etiam & illud sequitur, satis esse ad descriptionem horarum inæqualium, si duæ portiones vnius duntaxat paralleli, nimirum maioris & extimi, cuiusmodi est parallelus ♉, & ♍, in partes 12. æquales distribuantur duntaxat. Nam recta ducta per primum punctum infra horizontalem lineam ad dextram, et per primum supra eandem ad sinistram, dabit horam 1. inæqualem, & recta per sequentia duo puncta protracta, secundam, &c.

FINIS SECVNDI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES
LIBER TERTIVS.

AVCTORE
CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI
SOCIETATIS IESV.



QVINQVE genera horologiorum, de quibus superiore libro egimus, hoc est, Horizontale, Verticale, Meridianum, Polare, & Aequinoctiale, dici possunt regularia, propterea quòd plana, in quibus describuntur, determinato semper puncto cæli vbiuis terrarum opponuntur; vtpote primum vertici capitis, seu polo Horizontis, secundum polo Verticalis circuli proprie dicti, in quo videlicet se mutuo intersecant Horizon, atque Meridianus; tertium polo Meridiani, siue puncto veri ortus, occasusve, vbi Aequator Horizontem diuidit; quartum puncto Meridiani circuli, in quo ab Aequatore secatur; & quintum denique polo mundi, seu Aequatoris. Reliqua autem quatuor genera, quæ hoc libro describenda proponimus, irregularia possunt appellari, qualia sunt, Declinans à Verticali circulo proprie dicto; Declinans ab Horizonte; Inclinatum ad Horizontem; Declinans à Verticali, & simul ad Horizontem inclinatum. Nam puncta cæli, quibus eorum plana obiiciuntur, sexcentis modis variari possunt, cum magis, & minus à Verticali, seu Horizonte possint deflectere, & ad Horizontem inclinare, vt perspicuum est. Id quòd de prioribus planis nulla ratione dici potest. In omni enim climate, siue regione eodem modo se habent, & sese intersecant Horizon, Verticalis primarius, Meridianus, circulus horæ sextæ à meridie, vel media nocte, & Aequator, quibus priora quinque horologia æquidistant; cum perpetuò tam priores tres, quàm tres posteriores, (cõputato semper Meridiano tam in prioribus, quàm in posterioribus) se mutuo ad angulos rectos diuidant. Quod facile ex sphæricis elementis Theodosij demonstrari potest. Quoniam enim tam priorum trium quilibet, quàm trium posteriorum, per reliquorum duorum polos ducitur, vt manifestum est, si dictorum circulorum positiones in sphæra attente considerentur, secabit necessario, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, illos ad angulos rectos. At verò longè alia ratio est de circulis maximis, quibus plana horologiorum irregularium æquidistant, cum in eodem climate non habeant semper eundem situm. Nam circulus maximus, cui horologiũ à Verticali declinans æquidistat, rectus quidem est ad Horizontem, cum per eius polos ducatur, sed Meridianum oblique secat infinitis modis, cum infinita propemodum genera horologiorum a Verticali declinantium reperiantur, quorum quædã magis à Verticali declinant, & quædam minus. Sic etiam circulus maximus, cui horologium ab Horizonte declinans parallelum est, rectus quidem est ad Verticalem circulum proprie dictum, cum per polos ipsius incedat, at Meridianum innumeris quoque modis oblique diuidit, prout magis, aut minus ab Horizonte declinat. Rursus circulus maximus, cui æquidistat horologium ad Horizontem inclinatum, rectus quidem est ad Meridianum, per cuius polos ducitur, sed Horizontem sexcentis quoque modis oblique intersecat. Postremo circulus maximus, cui postremum horologium æquidistat, neque ad Horizontem, neque ad Verticalem, neque ad Meridianum rectus existit, sed omnes hos circulos obliquè diuidit.

Cur quinque genera horologiorum, de quibus superiore lib. egimus, Regularia dicantur.

Quinam puncto cœli opponantur horologium meridionale, Verticale, Meridianum, Polare, & æquinoctiale.

Cur quatuor horologiorum genera, de quibus hoc lib. agitur, Irregularia dicantur.

Horizon, Verticalis, ac Meridianus, item Meridianus, circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. atque Aequator, in omni climate se mutuo secãt ad rectos angulos.

Circuli maximi, quibus quatuor genera horologiorũ huius lib. æquidistãt, quomodo se habeant respectu Horizõtis, Verticalis, ac Meridiani.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

DE HOROLOGIIS, QVAE A VERticali circulo declinant.

LIBER TERTIVS.

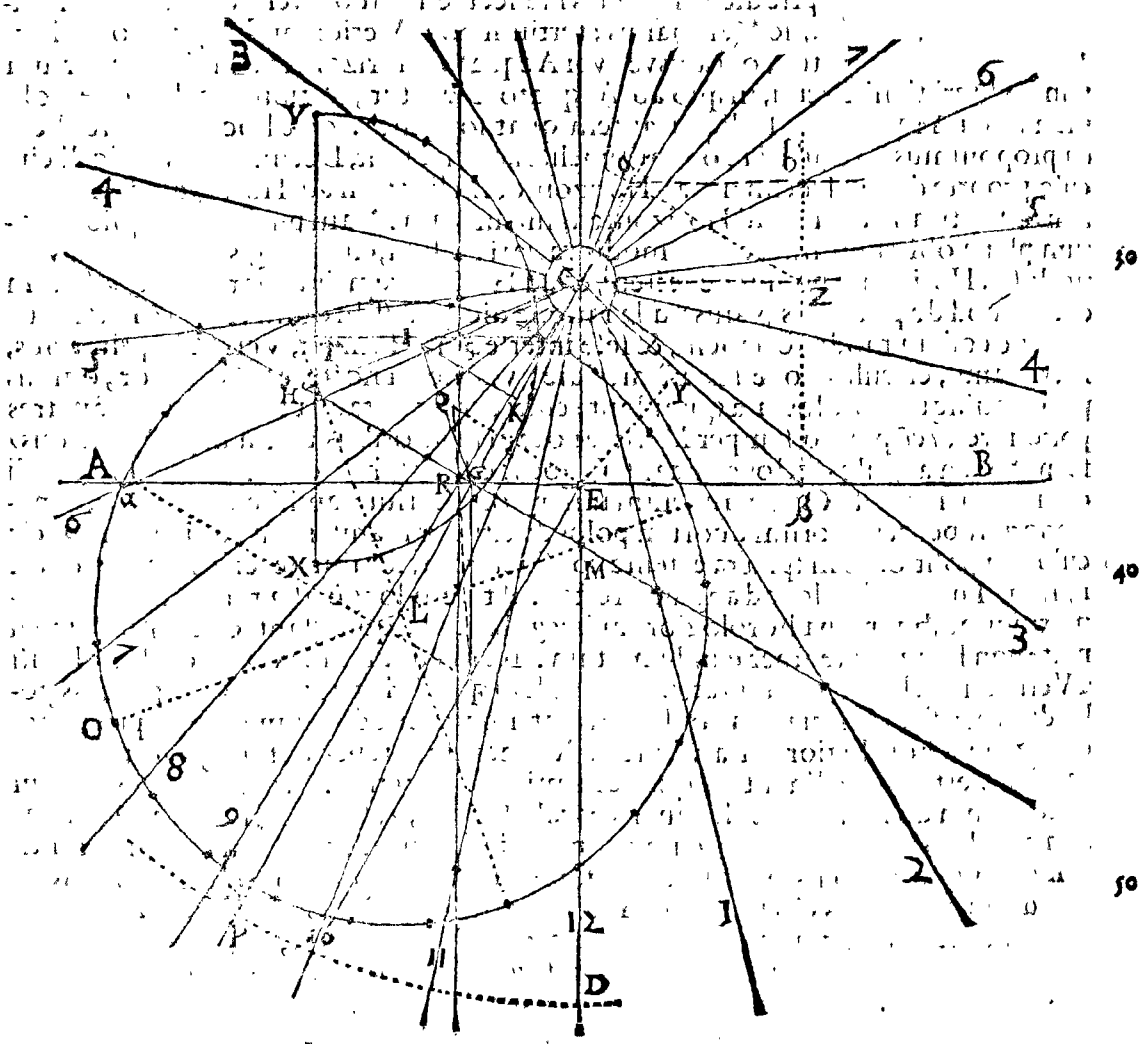
PROBLEMA I. PROPOSITIO I.

HOROLOGIVM Astronomicum à Verticali circulo declinans, hoc est, Lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod circulo cuipiam maximo æquidistat, qui à Verticali circulo proprie dicto declinat, & ad Horizontem rectus est, describere.

Constructio horologii Astronomici à Verticali declinantis.

IN plano aliquo ducantur duæ rectæ A B, C D, sese ad angulos rectos secantes in E. Deinde ad rectam C D, in puncto E, constituatur angulus declinationis plani, in quo horologium ponendum est, quæ qua ratione inquiratur, demonstrauimus propos. 23. primi libri. Hoc autem ordine constituendus erit hic angulus. Si planum declinat à meridie, constituendus erit angulus declinationis infra rectam A B, versus quidem punctum A, si in ortum vergit; si verò in occasum, versus B. Si autem planum à septentrione declinat, erit angulus constituendus supra rectam A B, versus quidem B, si in ortum vergit, si verò in occasum, versus A. In propositio exemplo ponimus planũ

Horologium, quod describitur, declinat à meridie in ortum grad. 30.



declinare à meridie in ortum grad. 30. idcirco angulus declinationis D E F, constitutus est infra rectam A B, versus A; qui quidem angulus facile constituetur, si ex E, arcus circuli describatur, in eoque declinatio supputetur à recta C D. Nam E F, recta ex E, per finem supputationis educta constituet angulum declinationis in puncto E. Atque recta E F, dici potest linea declinationis.

Linea declinationis quæ sit in horologio declinante.

POST hæc in recta A B, sumpto puncto quocunque β, sive ad dextram ipsius E, sive ad sinistram

niſtram, (commodius tamen fuerit, ſi ſumatur ad partes oppoſitas lineæ declinationis E F; vt ſi E F, fuerit ad ſiniſtram rectæ C D, punctum ß, accipiatur ad dextram eiuſdem rectæ C D, &c. quoniam in ea parte, quæ rectæ E F, opponitur, pauciores lineæ horariæ ducentur, vt mox planũ fiet. Quò etiam remotius fuerit punctum ß, à puncto E, eo maius efficietur horologium, conſtituatur ad rectam E ß, in puncto ß, angulus altitudinis poli E ß C, ſupra quidem rectam A B, ſi planum à meridie declinat, infra verò eandem rectam A B, ſi planum declinat à Borea, & ſemper verſus rectam C D; ita vt recta ß C, ſecet rectam C D, in C, puncto, quod erit centrum horologii, per quod omnes horariæ lineæ ducendæ ſunt, vt demonſtrabimus. Centrum horologii.

RVRSVS in linea declinationis E F, ſumpta recta E F, ipſi E ß, æquali, ducatur ex F, ad A B, perpendicularis F G, & ex centro horologii C, per G, recta ducatur C G, quæ linea ſtyli, vel indicis vocetur; quoniam in ea figendus erit ſtylus angulos rectos faciens cum plano horologij. Linea ſtyli. Ad hanc autem lineam Indicis C G, ex G, educatur in vtramque partem perpendicularis G H; erit hæc, linea æquinoctialis; in qua accepta recta G H, ſiue ad dextram puncti G, ſiue ad ſiniſtram, ipſi F G, æquali, ductaque recta C H, ducatur ad eam perpendicularis G I; & ex I, ad lineam indicis C G, perpendicularis I K. Erit C H, axis mundi, & I K, longitudo ſtyli, eiuſque locus K, in linea ſtyli, ſiue indicis: Angulus autem G C H, erit angulus altitudinis poli ſupra planum declinans, vt demonſtrabimus. Linea æquinoctialis. Axis mundi. Longitudo ſtyli, eiuſq; locus. Altitudo poli ſupra planum declinans.

POSTREMO in linea indicis C G, ſumpta recta G L, ſiue ſupra G, ſiue infra, ipſi G I, æquali, deſcribatur ex L, circulus cuiuſuis magnitudinis, qui in partes 24. æquales diſtribuatur, initio facto à recta L M, quæ ex L, centro circuli per punctum M, vbi æquinoctialis linea rectam D, interſecat. Si enim per hæc puncta diuiſionum, & centrum L, rectæ occultæ egrediantur, ſecabitur linea æquinoctialis G H, in punctis, per quæ rectæ emiſſæ ex C, centro horologii dabunt horas à meridie, vel media nocte, eundem ordinem ſeruantes, quem in Verticali horologio habent. In horologio enim, quod à meridie declinat ſiue in ortum, ſiue in occaſum, portio rectæ C D, incipiens à C, verſusque æquinoctialem lineam extenſa, monſtrat horam 12. meridiei: lineæ verò æquinoctialem lineam ſecantes ad partem ſiniſtram ipſius C D, hoc eſt, ad partes A, occidentalesve, indicant horas à media nocte; lineę denique ſecantes æquinoctialem lineam ad partem dextram, id eſt, ad partes B, ſeu orientales, pertinent ad horas à meridie; ita vt proxima linea ad ſiniſtram ipſius C D, ſignificet horam 11. à media nocte, proxima verò ad dexteram eiuſdem oſtendat horam 1. à meridie, &c. In horologio verò, quod à ſeptentrione in ortũ, occaſumve deflectit, contrarium intelligatur. Nam portio rectæ C D, à C, verſus æquinoctialem lineam protenſa dabit horam 12. mediæ noctis, quæ verò ei ſunt ad ſiniſtram in æquinoctiali linea, horas à meridie, quæ autem ad dextram, horas à media nocte, vt in vtroque Verticali horologio. Ordo horarum in horologio declinante à Verticali.

QVOD ſi quando recta per aliquod punctum diuiſionis circuli ex L, deſcripti, & per centrum L, ducta parallela ſit æquinoctiali lineæ, tum ducta per C, linea recta æquinoctiali lineæ parallela dabit illam horam, quæcunque fuerit, non aliter, quàm in horologio horizontali contingit, vbi hora 6. ducitur per centrum horologii lineæ æquinoctiali æquidiſtans, quia recta in circulo ex E, ibi deſcripto ducta per punctum horæ 6. & centrum E, æquinoctiali lineæ æquidiſtat. Quando linea horaria per centrum horologii C, ducenda ſit æquinoctiali lineæ parallela.

HANC autem conſtructionem hoc modo demonſtrabimus. Intelligatur in plano horologij recta A B, æquidiſtare Horizonti, ita vt ſit communis ſectio plani horologii horizontalis, & plani horologii declinantis; & planum per rectas A B, E F, E D, ductum concipiatur animo moueri circa rectam A B, donec Horizonti æquidiſtet, atque adeò cum plano horologii horizontalis coniungatur. His poſitis, cum D E F, ſit angulus declinationis plani horologii à Verticali, erit A E F, angulus complementi dictæ declinationis, qualem nimirum Meridianus cum plano declinante comprehendit. Quare recta E F, communis ſectio erit Meridiani, & plani horologii horizontalis, propterea{que} Meridianus planum horologii declinantis in puncto E, ſecabit. Quoniam verò tam planum Meridiani, quàm planum horologii declinantis ad planum horologii horizontalis rectum eſt, erit quoque communis eorum ſectio ad idem perpendicularis, ac proinde & ad rectã A B, in dicto plano perpendicularis erit, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis. Cum ergo communis hæc ſectio per E, tranſeat, & recta C D, perpendicularis ſit, per conſtructionem, ad A B; erit C D, ſectio communis Meridiani, & plani horologii declinantis, hoc eſt, linea meridiana horologii declinantis. Rurſus quia tam planum Meridiani, quàm planum horologii declinantis rectum eſt ad planum horologii horizontalis, erit eorum communis ſectio C E, ad idem perpendicularis, atque adeò, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, & ad rectam E F, in plano horologii horizontalis exiſtentem. Si igitur triangulum ß E C, intelligatur moueri circa C E, donec cum plano Meridiani per rectas C E, E F, ducti coniungatur, congruet angulus rectus ß E C, recto angulo C E F, & punctum ß, puncto F, propter æqualitatem rectarum E ß, E F. Quare recta ß C, conſtituens in eo ſitu cum meridiana linea E F, horologii horizontalis angulum altitudinis poli E ß C, porrectaque verſus partes ſeptentrionales ex parte ſuperiori rectæ E F, erit axis mundi occurrens plano horologii declinantis in C, puncto; ac proinde ex coroll. propoſ. 21. primi lib. punctum C, centrum erit horologii declinantis. Axis enim cum meridiana linea horologii horizontalis conſtituit angulum Demonſtratio conſtructionis horologii declinantis a Verticali.

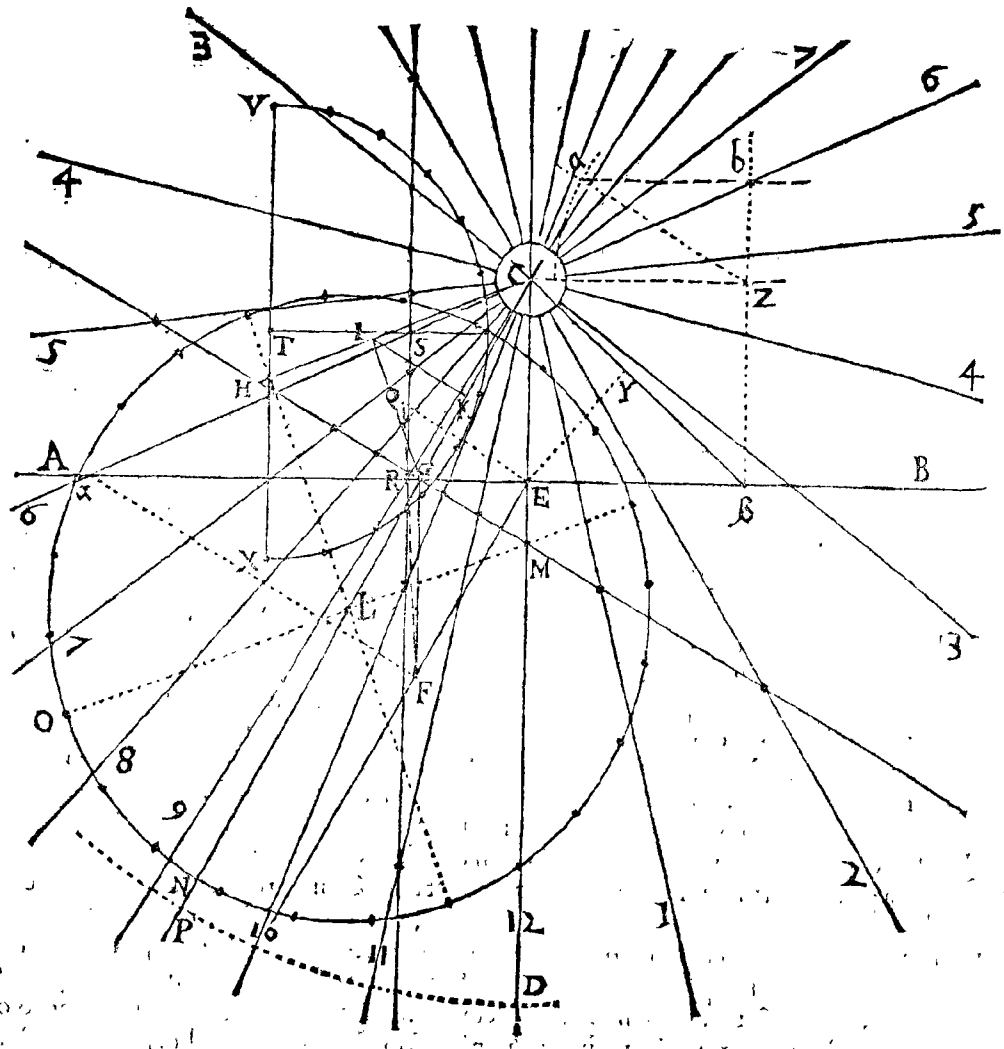
19. vndec.

19. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

altitudinis poli ſupra Horizontem verſus partes poli manifeſti, vt patet ex portione Analemmatis propoſ. 1. ſuperioris lib.

DEINDE quia linea indicis, in qua videlicet ſtylus, vel index affigendus eſt, talis eſſe debet, vt ſtylus, vel alia linea ex quocunque eius puncto ad planum horologii perpendicularis educta, in
18. vndec. axem mundi cadat, ita vt planum per illam perpendicularem, & axem mundi ductum, rectum ſit



ad planum horologii, inſtar proprii cuiuſdam Meridiani ipſius plani horologii; propterea quòd vertex ſtyli, per propoſ. 2. lib. 11. idem eſt, quod centrum mundi, per quod axis mundi tranſit; demonſtrabimus talem eſſe lineam C G, quam diximus eſſe lineam indicis in conſtructione, hoc modo. Intelligatur triangulum E F G, moueri circa rectam E G, donec coniungatur cum plano horologii horizontalis, ipſique Horizonti æquidiſtet, atque adeò ad planum horologii declinantis
18. vndec. rectum ſit. Quo poſito, erit recta F G, per defin. 4. lib. 11. Euclidis, ad planum horologii declinantis perpendicularis, ac proinde cum axis mundi in punctum F, cadat in illo ſitu, vt proximè oſtendimus, quia à puncto β, tunc non differt, erit planum per rectam F G, & per axem mundi ductum, rectum ad planum horologii declinantis, inſtar proprii cuiuſdam Meridiani. Quare cum omnes rectæ, quæ in illo plano per axem, & rectam F G, ducto ad rectam C G, perpendiculares ducuntur, rectæ ſint ad planum horologii declinantis, ex defin. 4. lib. 11. Euclidis, ſequitur omnes perpendiculares ad planum horologii ductas ex punctis rectæ C G, in axem mundi cadere, ac proinde rectam C G, lineam ſtyli eſſe, nempe communem ſectionem plani horologii, & proprii Meridiani dicti, tanquam lineam meridianam, ſi circulus, cui horologium æquidiſtat, eſſet Horizon. Quoniam verò recta G H, ſumpta eſt æqualis rectæ F G, ſi triangulum C G H, intelligatur moueri circa C G, donec rectum ſit ad planum horologii declinantis, atque adeo recta H G, (quæ perpendicularis ducta eſt ad rectam C G) ad idem ſit perpendicularis, cadet punctum H, in punctum F, quòd & F G, oſtenſa ſit ad idem planum perpendicularis; ac propterea recta C H, axis mundi erit. Ex quo efficitur, angulum G C H, eſſe angulum altitudinis poli ſupra planum declinans, quia æqualis eſt ei, quem axis mundi, & communis ſectio Meridiani ipſius plani declinan-
29. primi. tis, & circuli maximi, cui planum horologii æquidiſtat, in centro mundi conſtituunt; propterea quòd

quòd hæc communis sectio parallela est rectæ C G, in plano horologii. Manifestum est autem hunc angulum in Meridiano proprio plani declinantis constitutum in centro mundi insistere arcui altitudinis poli supra illum circulum maximum, cui horologium æquidistat. 16. vndec.

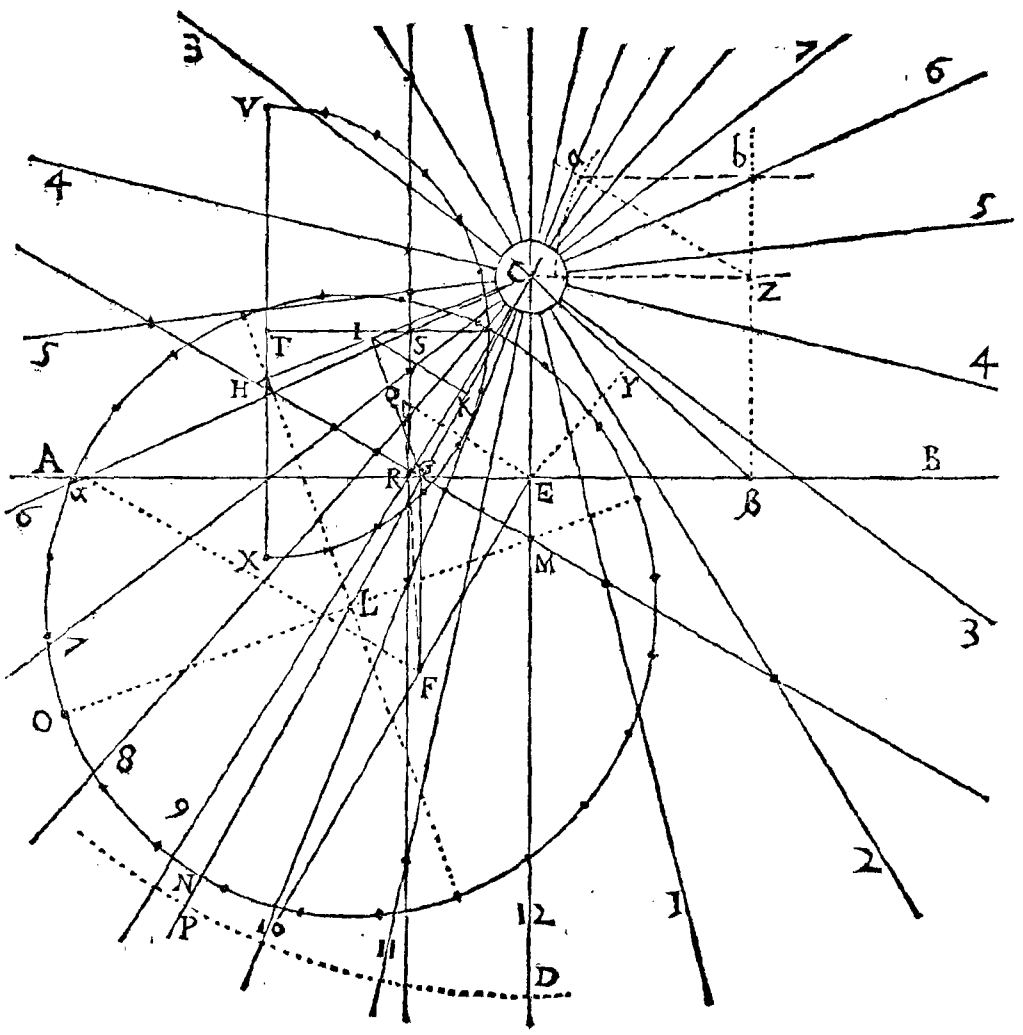
RECTAM autem G H, ad lineam styli C G, perpendicularem, communem esse sectionem Aequatoris, & plani horologii declinantis, vt in constructione assumpsimus, ita faciemus perspicuum. Quoniam axis mundi C H, rectus est, per propos. 10. lib. 1. Theodosii, ad Aequatoris planum, transitque per eius centrum, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis est ad communem sectionem Aequatoris, & plani per axem mundi C H, & rectam G H, ducti, quod quidem ad planum horologii declinantis rectum est, tanquam nouus quidam, & proprius Meridianus ipsius, quòd & linea G H, per quam ducitur, ad idem recta sit facta, propter motum trianguli C G H, circa rectam C G, vt proximè dictum est; efficitur rectam I G, si punctum I, pro centro mundi, Aequatorisve accipiatur, (potest autem quodlibet punctum axis pro centro sumi, cum insensibilis sit, ac planè imperceptibilis eius distantia in plano horologii declinãtis à centro mundi, si cum distantia ipsius à Sole conferatur, vt in sphæra docuimus) communem sectionem esse Aequatoris, & plani per axem C I, & rectam I G, ducti; quandoquidem recta I G, in plano hoc existens perpendicularis est ad axem. Si enim Aequator non transiret per rectam I G, sed per aliã quampiam ex puncto I, quod accepimus pro centro, per quod necessario Aequator incedit, ductam, esset axis C I, ad hanc etiam perpendicularis, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, quòd rectus sit ad Aequatoris planum, in quo hæc recta existeret. Quare in plano per axem C I, & rectam I G, ducto duæ perpendiculares ad axem in puncto I, ducerentur, quod est absurdum. Occurret igitur Aequatoris planum per rectam I G, ductum plano horologii declinantis in G, puncto lineæ indicis; ac proinde per punctum G, ducenda erit linea æquinoctialis, communis nimirum sectio Aequatoris, & plani horologii declinantis. 18. vndec.

Quoniam verò planum trianguli C G I, rectum est ad Aequatorem, propterea quòd recta C I, per quam ducitur dictum triangulum, perpendicularis est ad eundem, vt dictum est; vel certe per propos. 15. lib. 1. Theodosii, propterea quòd planum trianguli C G I, per axem C I, atque adeò per polos mundi seu Aequatoris ductum sit; erit viciſſim & Aequator ad planum trianguli C G I, rectus: Est autem & planum horologii declinantis rectum ad idem planum trianguli C G I, quòd hoc ad illud nuper ostensum sit rectum. Igitur communis sectio Aequatoris, & plani horologii declinantis ad idem planum trianguli C G I, recta erit, atque adeò & perpendicularis erit, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad lineam indicis C G, in eo plano existentem. Quare cum dicta communis sectio ducenda sit per punctum G, vt proximè ostendimus, erit G H, perpendicularis ducta ad C G, communis sectio Aquatoris, & plani horologii declinantis, id est, linea æquinoctialis. 19. vndec.

ET quia punctum I, pro centro mundi acceptum est, ex quo cadit recta I K, ad planum horologii declinantis, per defin. 4. lib. 11. Euclidis, perpendicularis, quòd perpendicularis ducta sit ad C G, communem sectionem plani horologii, & trianguli C G I, quod ad illud rectum est; erit recta I K, stylus, eiusque locus in K, puncto lineæ indicis; quia nulla alia linea ad planum horologii recta, præter K I, in centrum mundi I, cadere potest, vt patet.

IAM verò si circulus ex centro L, descriptus circumduci intelligatur circa æquinoctialem lineam G H, donec centrum eius L, cum centro mundi I, coniungatur, (coniungetur autem necessario cum eo; quia rectæ G I, G L, æquales sunt, & vtraque ad lineam æquinoctialem perpendicularis est, si triangulum C G I, intelligatur esse rectum ad planum horologii) erunt rectæ per centrũ L, quod tunc idem est, quod centrum Aequatoris, & per diuisiones circuli emissæ, communes sectiones Aequatoris, & horariorum circulorum à meridie, vel media nocte, quemadmodum in horologio horizontali demonstrauimus propos. 1. superioris lib. Nam in illa positione circulus hic idem centrum cum Aequatore habens existit in plano Aequatoris. Principium autem diuisionis circuli sumitur à recta L M, quæ per centrum L, & punctum M, vbi linea horæ 12. & linea æquinoctialis se mutuo intersecant, ducitur; quia ea linea communis sectio est Aequatoris, & Meridiani, seu circuli horæ 12. cum plano horologii occurrat in puncto M, per quod linea meridiana, & linea æquinoctialis transeunt: hinc enim fit, vmbram styli in punctum M, cadere, cum Sol in communi sectione Meridiani, & Aequatoris existit, vt colligi vel facile potest ex propos. 11. primi lib. Quoniam enim, Sole existente in vtroliber illorum circulorum, vmbra styli cadit, per dictam propos. in communem sectionem ipsius, & plani horologii, fit vt, Sole existente in puncto, vbi se mutuo dicti circuli secant, vmbra styli cadat in punctum, vbi communes sectiones ipsorum, & plani horologii se intersecant, cuiusmodi est punctum M; alias non caderet in vtramque lineam, vt patet. Quæ cum ita sint, secabunt circuli horarij planum horologii declinantis in ijsdem punctis, in quibus rectæ per centrum L, & per diuisiones circuli eductæ, tanquam communes sectiones dictorum circulorum & Aequatoris, lineæ æquinoctiali G H, occurrunt; atque adeo communes sectiones eorundem circulorum, ac plani horologii declinantis, hoc est, lineæ horariæ, per eadem puncta ducendæ erunt. Cum ergo eædem, ex coroll. propos. 21. primi libri se mutuo secent in C, centro horologij, erunt rectæ ex C, per puncta æquinoctialis lineæ ductæ, lineæ horarum à meridie,

die, vel media nocte. Quæ autem ſint lineæ horarum à meridie, & quæ à media nocte, facile intelligi poteſt, ſi circulus ex L, deſcriptus cõcipiatur in propria poſitione, & ea diligenter cõſiderentur, quæ in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. ſcripſimus de ſectionibus rectarũ circuli ex L, deſcripti (qui nimirũ in 24. horas diuiditur) cũ linea æquinoctiali, obſeruãdo nimirũ ſemper, ſi horologiũ, & circulus ex L, deſcriptus, in propriis poſitionibus intelligantur, ea puncta diuiſionũ, quę ſequuntur ex parte ſuperiori cõmunem ſectionẽ Meridiani & Aequatoris, nempe rectã L M, verſus



occidentẽ, pertinere ad horas à meridie, quæ verò eandẽ L M, ſequuntur ex parte inferiori verſus orientẽ, horas à media nocte indicare. Et quoniã, vt in eodẽ ſcholio docuimus, horæ illæ in horologio ſcribendæ ſunt, quarũ lineæ in circulo ex L, deſcripto prius occurrũt centro L, quàm plano horologij, facile poterit cognoſci, quænam puncta lineæ æquinoctialis indicent horas à meridie, & quæ horas à media nocte. Rectè ergo conſtructio horologij declinantis inſtituta eſt à nobis. Quòd autem recta per C, ducta lineæ æquinoctiali æquidiſtans referat horam illam, à cuius puncto in circulo ex L, deſcripto recta ducta per L, eidem æquinoctiali æquidiſtat, (quod quidem nonnunquam, licet rarò, contingere ſolet) facile demonſtrabimus hoc modo. Quoniam parallela illa per L, ducta, communis ſectio eſt Aequatoris, & circuli horarii per illam ducti, cui quidem communi ſectioni, ſi circulus ex L, deſcriptus propriam intelligatur habere poſitionem, planum horologii æquidiſtat, (alioquin parallela illa producta planũ horologii ſecaret, atque adeo & lineam æquinoctialem, quæ in eodẽ Aequatoris plano, in quo illa parallela exiſtit, quod abſurdum eſt; cum æquinoctiali lineæ ſit parallela) erunt per propoſ. 18. lib. 1. parallelæ inter ſeſe communes ſectiones factę à plano horologii in Aequatore, & dicto circulo horario, hoc eſt, linea æquinoctialis, & horaria linea dicti circuli horarii. Quare recta per C, ducta lineæ æquinoctiali æquidiſtans referet horam illam, à cuius puncto in circulo ex L, deſcripto, recta ducta per L, eidẽ æquinoctiali lineæ æquidiſtat, vt in conſtructione diximus.

Deſcriptio horologii declinãtis à Verticali proxime tradita non rectè reprehenditur à Ioan. Baptiſta Benedicto in ſua Gnomonica.

EX his liquido conſtat, non recte à Ioan. Baptiſta Benedicto in ſua Gnomonica cap. 49. reprehendi hanc rationem deſcribendi horologii declinantis, qua omnes fere alii ſcriptores vtuntur. quoniam, vt ex demonſtratione à nobis allata conſtat, rectè per eam lineæ horariæ in plano, quod

à Ver-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

à Verticali declinat, ducuntur. Modus autem, quem eo loco præscribit differentem ab eo, quem nos tradidimus, certus etiam est, sed nulla ratione nostro contrarius, quia nos constituimus D E F, angulum declinationis plani à Verticali circulo proprie dicto, ipse autem loco huius anguli assumit angulum declinationis eiusdem plani à Meridiano circulo. Vnde mirum non est, modum ipsius à nostro discrepare. Quòd si nos constitueremus D E F, angulum declinationis plani a Meridiano, vt ipse, (quemadmodum forsitan ab alijs putauit fieri) & in reliqua descriptione progrederemur, vt tradidimus, proculdubio horologium declinans perperã describeretur, vt recte docet.

COMMODE etiam lineæ horariæ ex C, ducentur hac ratione. Ex puncto F, egrediantur rectæ efficientes cum E F, eosdem angulos, quos in horologio Horizontali pr pos. 1. superioris libri descripto lineæ horariæ cum linea meridiana constituunt, nempe linea horæ sextæ, qualis in superiori figura est F α, angulum rectum, &c. Quod facile fiet, si ex centro horologij horizontalis describatur arcus circuli occultus omnes horarias lineas secans, & ei æqualis, occultus etiam, ex F, versus rectam A B. Si enim ex illo arcu omnia horaria interualla, initio facto à linea meridiana, transferantur in hunc ex F, descriptum, initio facto à recta E F, erunt rectæ ex F, per puncta huius arcus emissę, lineæ horariæ respondentes lineis horarijs in horologio Horizontali. Vbi ergo hæ lineæ rectam A B, intersecant, per illa puncta eductæ rectæ ex C, cẽtro horologij dabunt horarias lineas, vt prius. Quoniam enim in plano horologij Horizontalis punctum F, centrum est, in quo omnes horariæ lineæ à meridie, vel media nocte se diuidunt, cum in illud cadat axis mundi, vt diximus; fit vt per illa puncta rectæ A B, existentis in plano horogij horizontalis ducendæ sint horariæ lineæ in plano horologij declinantis, in quibus horariæ lineæ horologij horizontalis rectam A B, in eodem plano existentem intersecant. Nam in illis punctis circuli horarij rectam A B, secant. Cum ergo linea meridiana, seu horæ 12. in horologio horizontali, hoc est, recta F E, rectam A B, secet in E, puncto, per quod linea meridiana horologij declinantis ducitur, atque adeo linea horæ sextæ occurrat eidem rectæ A B, in puncto α, quandoquidem in horologio horizontali linea horæ sextæ meridianã lineam ad angulos rectos secat; fit vt per punctum α, ducenda sit in horologio declinante linea horæ sextæ. Eadem ratione reliquæ ex F, egredientes pro ratione angulorum, quos horariæ lineæ cum meridiana linea F E, in horizontali horologio faciunt, dabunt in recta A B, puncta, per quæ in horologio declinante horariæ lineæ duci debent. Ex horologio porrò horizontali facile cognosces, quænam puncta rectæ A B, ad horas à meridie, & quæ ad horas à media nocte pertineant.

Alia delineatio horarum à mer. vel med. noc. in horologio declinante a Verticali, beneficio horologii horizõtalis.

HOC autem modo facile prior descriptio poterit examinari, & corrigi, si error fortasse aliquis in ea commissus fuerit. Nam si lineæ horariæ per puncta in recta A B, hoc modo inuenta ductæ lineis horarijs ductis per puncta, quæ in linea æquinoctiali per priorem descriptionem inuenimus, respondeant, nullus error commissus erit in ducendis lineis horarijs. Immo posterior hæc ratio horariarum linearum ducendarum perutilis est ad illas lineas ducendas, quæ vel nullo modo, vel vix, nisi in punctis remotissimis, æquinoctialem lineam intersecant, quales sunt in proposito exemplo lineæ horarum 3. & 4. à meridie, &c.

Quomodo prior descriptio horarum corrigenda sit.

RVRSVS quoniam aliquando puncta L, & M, tam parum inter se distant, vt vix sine errore per ipsa duci possit linea recta, à qua diuisio circuli ex L, descripti inchoanda est; facile enim in hanc, vel illam partem deflectere potest; vnde error in lineis horarijs ducendis continget interdum non paruus; rectè fecerimus, si prius ex F, ducamus ad E F, perpendicularem lineam F α, quæ rectam A B, secet in α, vt recta C α, ducta det horam 6. vt demonstrauimus. Vbi enim recta C α, æquinoctialem secat, inde per centrum L, rectam ducemus, quam necessario in L, ad rectos angulos secabit recta L M, si erratum non fuerit. Hac ratione fiet, vt accuratissime lineæ horariæ ducantur, si dictæ duæ lineæ sese ad angulos rectos secuerint. Quare diligenter examinanda erit operatio, antequam vlterius progrediamur in horologij descriptione.

Quando puncta L, M, superioris figurę parum inter se distant, quid agendum.

QVOD si fortassis recta F α, nimis procul à puncto E, rectam A B, secet, ducere poterimus loco horæ 6. quamcunque aliam lineam horariam, quæ commode, & sine errore rectam A B, secare possit, ita tamen, vt cum recta F E, eum angulum faciat, quem illa hora in horologio horizontali cum meridiana linea constituit. Si enim per punctum, vbi hæc linea rectam A B, secat, duxerimus ad C, centrum horologii rectam lineam, & ex puncto, vbi hæc lineam æquinoctialem diuidit, aliã rectam per centrum L, traiecerimus, habebimus in circulo ex L, descripto hanc rectam, à qua diuisio ipsius inchoari poterit commodissime. Vel certè ducemus lineam horæ 6. alia ratione, quam in sequenti scholio ex Andrea Schonero trademus. Si igitur tunc aliquod punctorum diuisionis ceciderit præcisè in rectam L M, recte instituta fuit operatio; sin minus, error aliquis omnino commissus erit, quem corrigas, necesse est, antequam ad alia pergas.

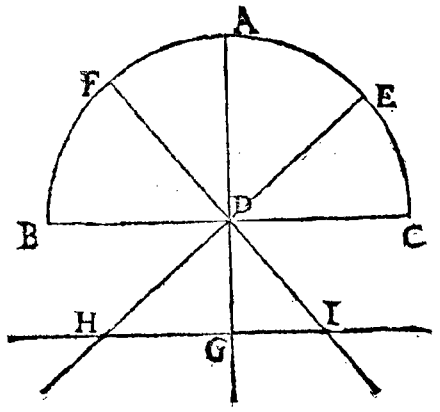
Qua ratione diuisio circuli ex L, descripti aliunde possit inchoari, quàm à recta L M.

HAS cautiones in sequentibus etiam horologijs declinantibus, & inclinatis adhiberi vellem, si descriptio linearum horariarum omnibus numeris absoluta desideretur: dummodo in horologio, quod ab Horizonte declinat, de quo agemus propos. 13. huius libri, rectæ ex F, emissæ, & rectam A B, secantes, sumantur ex horologio Verticali. Nam recta E F, est linea meridiana Verticalis horologii in eo horologio, vt ibi ostendemus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Alia descriptio horologii declinantis à Verticali, ex altitudine poli supra planum declinans, & inclinatione Meridiani proprii eiusdem plani declinantis ad Meridianum Horizontis.

ALITER idem horologium declinans construemus, ad similitudinem horologii horizontalis, in hunc modum. Per propos. 29. primi libri inueniatur altitudo poli supra planum horologij declinantis, tanquam Horizontem aliquem; & per propos. 30. eiusdem libri, inclinatio proprii Meridiani plani horologii declinantis (Voco Meridianum huius plani, circulum maximum per polos mundi, & polos plani declinantis ductum, qui nimirum ad planum declinans rectus est, metiturq; altitudinem poli inuentam supra ipsum, instar Meridiani cuiusdam respectu Horizontis) ad Meridianum Horizontis, seu loci, in quo horologium construitur. Deinde ad altitudinē poli inuentam, habita tamen ratione inclinationis dictorum Meridianorum inuentæ, constituatur horologium horizontale, vt docuimus propos. 1. superioris libri, exceptis paucis, quæ mutanda hic sunt, propter dictorum Meridianorum inclinationem, & situm plani declinantis, prout scilicet ad austrum, vel ad boream spectat. Quod qua ratione fieri debeat, ita planum faciemus. Constituatur primum figura omnino similis priori figuræ propos. 1. superioris libri, nempe portio Analemmatis, in qua contineantur sectiones communes Meridiani proprii ipsius plani declinantis cum Horizonte, Verticali, & Aequatore, &c. (circulus autem maximus, cui planum horologij declinantis æquidistat, vices gerit Horizontis, & alius circulus maximus ad illum rectus, transiensque per communes sectiones Aequatoris, & dicti Horizontis, munere Verticalis circuli fungitur) ita vt arcus C E, metiatur altitudinem poli supra planum declinans inuentā, & recta D G, æqualis sit stylo horologii declinantis cuiusuis magnitudinis, &c. In nostro exemplo arcus CE, complectitur gr. 40. Min. 3. Tanta enim ferè est altitudo poli inuenta supra planum propositi horologij declinantis, (Eodem enim nunc plano vtimur, quo prius) & recta D G, sumpta est æqualis stylo I K, eiusdem horologii, ne cogamur nouam figuram pro hac descriptione instituere. Possemus tamen pro arbitrio nostro stylum assumere cuiusuis longitudinis.



Quanta sit altitudo poli supra planum propositi horologij declinantis à Verticali.

POST hęc in recta C N, ducta vtcunque in plano quopiam, qualis in superiori descriptione est linea indicis, abscindatur rectę H I, quæ Horizonti æquidistat in portione Analemmatis, recta C G, æqualis, & rursus rectæ D I, ex eadem portione Analemmatis accipiatur æqualis G L; atque per G, ad C N, ducatur perpendicularis G H. Erit C N, tanquam linea meridiana plani declinantis, si pro Horizonte aliquo acciperetur, & G H, veluti linea æquinoctialis, vt in horizontali horologio propos. 1. superioris libri, rectæ H E, F K. Descripto autem ex L, circulo cuiusuis magnitudinis, diuidemus eum in partes 24. æquales, vt in eodem horizontali horologio, hac vna re excepta, quòd diuisio hæc circuli inchoanda hic non est à recta C N, vt ibi à recta H E; (quia C N, nō est communis sectio plani horologii declinantis, & Meridiani, seu circuli horæ 12. sed alterius cuiusdam circuli maximi, qui altitudinem poli supra planum declinans metitur, transitq; per polos mundi, & per polos plani declinantis, instar Meridiani respectu Horizontis. In horologio verò horizontali recta H E, est sectio plani horologii, & Meridiani, siue circuli horæ 12.) verum à puncto N, numeranda est inclinatio circuli maximi altitudinem poli supra planum declinans metientis, instar proprii eius Meridiani, ad Meridianum Horizontis, seu loci, in quo horologium declinans describitur; quam quidem inclinationem in proposito exemplo inuenimus esse grad. 40. Min. 48. ferè. A puncto enim, quod numerationē hanc claudit, diuisio inchoanda est. Vt autem sciamus, in quamnam partem numeratio ista instituenda sit, considerabimus prius, an planū horologii à meridie declinet, an à septentrione. Deinde vtrum in ortum vergat, an in occasum. Nam si deflectat à meridie in ortum, numerāda erit dicta inclinatio à puncto N, siniſtram versus, hoc est, ad occidentales partes versus A, vsque ad punctum O, in nostro exemplo: quoniam cum polus plani Verticalis propriè dicti sit punctum Horizontis, vbi à Meridiano secatur, erit polus cuiuscunque alterius Verticalis ab illo in ortum declinantis ex parte meridiei in quadrante Horizontis australi & orientali, vt ex sphæra materiali apparere potest: omnes enim Verticales circuli polos habent in Horizonte; nam cum ipsi per polos Horizontis ducantur, transibit vicissim Horizon per illorum polos, vt in scholio propos. 15. lib. 1. Theod. demonstrauimus.) Quare circulus maximus per polos mundi, & per polos plani declinantis ductus, tanquam proprius eius Meridianus secabit Aequatorem supra Horizontem in quadrante orientali, adeò vt Meridianus Horizontis in Aequatoris semicirculo supra Horizontem sit occidētalior, quàm Meridianus proprius plani declinantis. Vnde inclinatio hæc Meridianorum numeranda erit à puncto N, Meridiani proprii ipsius plani declinantis, versus occidentem, hoc est, ad siniſtram rectæ C N, versus A, vt

Quanta sit inclinatio Meridiani plani declinātis ad Meridianum Horizontis.

In quam partē numerauda sit inclinatio Meridiani plani declinantis ad Meridianū Horizontis, in circulo ex L, descripto.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

A, vt habeatur punctum O, orientalius, in quo Meridianus Horizontis Aequatorem ſecat ſupra Horizontem. Si enim planũ horologii ponatur verſus meridiem, ita vt æquinoctialis linea G H, ſit infra punctum C,& circulus ex L, deſcriptus circa rectam G H, circumuerti intelligatur, donec cum plano Aequatoris coniungatur,erit punctum N, verſus ſuperius hemiſphærium, & partes ad ſiniſtram ipſius C N, verſus A, tendent occidentem verſus, & partes ad dextram eiuſdem rectæ C N, verſus B,in orientem vergent. Si verò planum à meridie in occaſum declinet, ſupputanda erit inclinatio dicta Meridianorum à puncto N, ad dextram partem verſus B, nempe ad partes orientales circuli ex L, deſcripti,ſi poſitionem illam, de qua proximè diximus,adeptus ſit: quia tunc Meridianus plani declinantis eſt minus orientalis, quàm Meridianus Horizontis, vt ex ſphæra materiali facile colligi poteſt,& ex ijs,quæ proximè ſcripſimus,quòd tunc polus eius ex parte meridie conſtitutus ſit in quadrante Horizontis auſtrali,atque occidentali.

NON docemus autem, quamnam in partem numeranda ſit dicta Meridianorum inclinatio in plano, quod à ſeptentrione in ortum, vel occaſum declinat, ne præceptorum multitudine ingenium Lectoris confundatur, cum præſertim ex auſtrali horologio deſcripto boreale facilimo negotio deduci poſſit, vt in ſcholio propoſ. 13. libri ſuperioris docuimus, & clarius ex ſequenti ſcholio patebit. Accedit etiam, quòd ex præceptis traditis pro plano, quod à meridie declinat, quilibet proprio Marte inuenire ſine magno labore poterit,in quam partem numerare debeat dictam inclinationem in circulo ex L,deſcripto,obſeruando diligenter,an Meridianus loci,ſeu poſiti Horizontis in Aequatore infra Horizontem orientalior ſit, occidentaliorve Meridiano proprio plani declinantis. Dico infra Horizontem, quia in boreali horologio punctum N, ſpectat ad hemiſphærium inferius,adeò vt Meridianus proprius plani declinantis ipſum ſecet infra Horizontem in N, puncto, vt patet,ſi rectè poſitio borealis horologii conſideretur, vna cum circulo deſcripto ex L. Nam ſi orientalior fuerit, numeranda erit illa inclinatio ab N,verſus partes orientales; verſus occidentales verò,ſi occidentalior. Non erit autem difficile iudicare, quænam partes circuli ex L,deſcripti ab N,tendant verſus ortum, & quæ occaſum verſus; ſi circulus ipſe vnà cum horologio boreali in proprio ſitu cogitetur eſſe poſitus, ita vt punctum N,ad inferius hemiſphærium ſpecter,& eius centrum cum centro mundi ſit coniunctum. Partes enim ad ſiniſtram, nobis ad horologium boreale conuerſis, erunt orientales, & ad dextram occidentales.

IAM verò ſi per puncta diuiſionũ,& per centrum L, ducantur rectæ occultæ ſecantes lineam æquinoctialem G H, habebuntur puncta in linea æquinoctiali,per quæ lineæ emiſſæ ex centro C, dabunt horas à meridie, vel media nocte, vt in horizontali horologio demonſtrauimus, ita tamen,vt linea porrecta ex C, per punctum M, vbi recta O L, lineæ æquinoctiali occurrit, ſit linea horæ 12 meridiei in auſtrali horologio, mediæ noctis verò in boreali, non autem recta C G L, vt in horizontali horologio; quoniam in plano declinante, ſi circulus ex L, deſcriptus intelligatur in propria poſitione, nimirum in plano Aequatoris circa eius centrum deſcriptus, Meridianus Horizontis, ſeu circulus horæ 12. tranſit per punctum O, ac proinde per rectam O L,occurrens plano horologij in M; adeo, vt in auſtrali horologio punctum O,ſit in ſemicirculo Meridiani ſupra Horizontem,ac propterea meridiem indicet, in boreali verò idem exiſtat in reliquo ſemi circulo, atque adeo ad mediam noctem pertineat, vt manifeſtum eſt, ſi circulus ex L, deſcriptus in inferiori quoque horologio intelligatur in propria poſitione. Reliquæ horæ hunc ordinem habent. In vtroque horologio lineæ, quæ 12. horam ſequuntur verſus B, pertinent ad horas poſt meridiem; quæ verò verſus A, ad horas poſt mediam noctem. Stylus, eiuſque locus in recta C N, reperietur, vt in horologio horizontali. Nam ſi recta C K, ſumatur æqualis rectæ H G,portionis Analemmatis, erit K, locus ſtyli. Quòd ſi fiat in horologio triangulum C G I,æquale triangulo H I D,portionis Analemmatis ducaturq; recta K I,erit I K,longitudo ſtyli,& omnino æqualis rectæ aſſumptæ D G, vt manifeſtum eſt. Cum enim latera C I, C K, trianguli C I K, æqualia ſint lateribus D H, H G, trianguli D H G,& anguli C, H, æquales, ex conſtructione; erunt & baſes I K, D G,æquales inter ſe. 4. *primi.*

POSSVMVS quoque eiuſdem horologii deſcriptionem inſtituere hoc modo. Per propoſ. 30. primi libri reperiatur arcus plani declinantis interceptus inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum,qui per polos eiuſdem plani ducitur, altitudinemque poli ſupra ipſum metitur, tanquam proprius eius Meridianus. Hic arcus in noſtro exemplo comprehendit grad. 29. Min. 3. ferè. Item per propoſ. 29. eiuſdem primi libri inueniatur altitudo poli ſupra planum declinans, quæ in eodem noſtro exemplo continet grad. 40. Min. 3. fere. Deinde in plano aliquo ducatur recta C D, vtcunque pro linea meridiana, ſeu horæ 12. in qua ſumpto puncto quocunque C, deſcribatur ex eo arcus D P, in quo à recta C D, nempe à D, puncto numeretur arcus plani declinantis interceptus inter Meridianum ipſius, & Meridianum Horizontis, vſque ad P, quem arcum diximus continere grad. 29. Min. 3. ferè, ducaturque ex C, per P, recta C P, quæ communis erit ſectio plani horologii declinantis, & Meridiani eiuſdem plani, vt infra mox demonſtrabimus. Vt autem ſciamus, quam in partem numerandus ſit arcus D P, conſideranda ſunt ea, quæ in præcedenti deſcriptione tradidimus. Nam ſi planum à meridie declinet in ortum, ſuppu-

Alia deſcriptio eiuſdem horologii declinantis à Verticali.

Quantus ſit arcus plani declinãtis inter eius Meridianum, & Meridianum Horizontis interiectus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quam in parte numerãdus sit arcus plani declinantis inter Meridianũ proprium, & Meridianum Horizontis interiectus.

supputandus erit dictus arcus ad sinistram versus A: quia, vt diximus, Meridianus Horizontis tunc occidentalior est Meridiano ipsius plani declinantis. Vnde horologio in propria positione collocato, erit linea meridiana C D, orientalior, quàm recta C P, communis sectio plani horologij, & Meridiani proprij ipsius plani declinantis, cum in plano horologij radius Solis in quocunque circulo existentis proiiciatur semper in contrariam partem. Perspicuũ autem est, rectam C D, esse orientaliorem recta C P, si horologium proprium situm habeat. Si verò planum à meridie in occasum vergat, numerandus erit arcus D P, ad dextram versus B: quoniam tunc orientalior est Meridianus Horizontis Meridiano plani declinantis, vt diximus, atque adeo in horologio occidentalior esse debet meridiana linea C D, quàm recta C P.

IN quam aut partem dictus arcus numerandus sit in horologio boreali, non tradimus, propter causas paulo ante explicatas, ne videlicet ingenium Lectoris obruatur multitudine præceptorum, maximè cum saris sit, si australe horologiũ describatur. Ex hoc enim boreale deducetur sine vllo labore, vt ex scholio sequenti manifestum erit. Adde quòd res ipsa difficilis non est, si consideretur, an Meridianus proprius plani declinantis in hemisphærio infero sit orientalior Meridiano Horizontis, occidentaliorve. Nam arcus prædictus semper numerandus erit in horologio in contrariam partem, &c. hac tamen lege, vt in boreali horologio punctum C, sit infra arcum D P.

POST hæc ex quocunque puncto rectæ C P, vt ex G, ducatur ad ipsam perpendicularis G H, quæ erit linea æquinoctialis. Nam recta C P, est linea indicis, vt mox ostendemus, ad quam necessario linea æquinoctialis est perpendicularis, vt supra demonstrauimus. Inuenta autem, per propos. 29. primi libri, altitudine poli supra planum declinans, constituatur in C, ad rectam C P, angulus huius altitudinis poli inuentæ G C H. Erit enim G H, axis mundi, ad quem ex G, perpendicularis excitetur G I, & reliqua fiant, vt in prima descriptione huius horologij declinantis; hoc est, rectæ G I, sumatur æqualis G L, & circulus ex L, descriptus secetur in partes 24. æquales, principio sumpto à recta L M, &c. Gnomon erit I K, perpendicularis ducta ex I, ad C P, vt prius.

QVOD autem recta C P, sit sectio communis plani horologij declinantis, & proprij Meridiani eiusdem plani, hac ratione ostendemus. Quoniam Meridianus Horizontis, & Meridianus plani declinantis, hoc est, circulus maximus per polos mundi, & per polos plani declinantis ductus, per axem mundi ducuntur, occurruntque circulo maximo, cui horologium æquidistat, in centro mundi, nempe in I, vertice styli; fit vt cum hoc circulo maximo faciant communes sectiones, rectas lineas, quæ in mundi centro angulum constituant, cui subtenditur arcus eiusdem circuli maximi, qui inter illos Meridianos interijcitur. Quoniam verò ijdem Meridiani occurrunt plano horologij in C, puncto, vbi axis eidem plano occurrere ponitur, faciuntque cum eo sectiones communes lineas rectas, quæ illis in circulo maximo æquidistant, eò quod eidem circulo maximo planum horologij parallelum est, comprehendent huiusmodi lineæ in plano horologij angulum æqualem illi angulo, quem in circulo maximo priores illæ lineæ efficiunt. Quare cum angulus D C P, sit illi æqualis, vt in scholio propos. 33. lib. 6. Eucl. ostendimus, quòd arcus D P, similis sit arcui illius circuli inter duos Meridianos interiecto, quia totidem gradus, ac Minuta continet; ponatur autem C D, linea meridiana, id est, communis sectio Meridiani Horizontis, & plani horologij, erit C P, communis sectio plani horologij declinantis, & Meridiani eiusdem plani, id est, circuli maximi per polos mundi, & polos ipsius plani transeuntis: ac proinde in ea stylus collocandus erit ad angulos rectos, cum hac ratione à plano huius Meridiani non recedat, sed ad ipsum axem mundi in eo existentem pertingat. Quare C P, linea erit Indicis, seu styli. Vnde reliqua constructio horologij demonstrabitur, vt prima constructio ad initium huius propos. Horologium igitur Astronomicum à Verticali circulo declinans, hoc est, lineas horarum, &c. descripsimus. Quod faciendum erat.

16. vndec.

10. vndec.

SCHOLIVM.

Dubitatio aduersus ea, quæ proximè dicta sunt.

SED videtur hoc loco scrupulus quidam ex animo Lectoris euellendus, qui illum fortassis non parùm angere ac torquere posset. Qui enim fieri potest, dicet aliquis, vt angulus in plano horologii à sectionibus illorum Meridianorum constitutus æqualis sit angulo in circulo maximo, cui planum horologii æquidistat, ab eorundem Meridianorum sectionibus constituto, cum illi Meridiani circulum à plano horologii in sphæra factum, & circulum maximum, cui horologium æquidistat, non secent in arcus similes? Si enim in arcus similes ipsos secarent, transirent per propos. 16. lib. 2. Theodosii, vel per eorum polos, vel eundem vnum parallelum tangerent, quorum neutrum hic fieri potest. Nam cum per polos mundi ducantur ambo, qui polus ipsorum esse non potest, (siquidem polus ipsorum in Horizonte existit) non poterunt transire per illorum polos. Præterea cum Meridianus plani declinantis per eius polos transeat, secabit omnes ipsius parallelos bifariam, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, ac proinde nullum tanget. Quare ambo illi Meridiani eundem vnum parallelum tangere non possunt. Non ergo similes sunt illi arcus, quos prædicti anguli æquales auferunt. Hoc idem ad sensum patet in sphæra materiali, vbi manifestè cernitur, Meridianum, & vtrumuis Colurum non posse diuidere Horizontem, & circulum sub Horizonte ei parallelum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rallelum in arcus ſimiles, quòd illi circuli per horum polos non ducantur: eademq; ratio eſt de quocunque Verticali declinante, & circulo, qui ei æquidiſtet. Quę cum ita ſint, non videntur æquales poſſe eſſe duo illi anguli à dictis ſectionibus conſtituti; quandoquidem, vt oſtendimus, non auferunt arcus ſimiles ex circulo maximo, cui horologium æquidiſtat, & ex eius parallelo, quem in ſphæra planum horologii efficit.

HAEC ſunt, quę animum reddere poſſent Lectoris anxium: Vnde clarius rem iſtã explanare oportebit. Libet autem hoc loco dubitationem hanc diſſoluere, (etſi ſcio illam apud exercitatos in elementis ſphæricis locum non habere) quia ex ea multæ aliæ ſimiles dubitationes poterunt explicari, vt ex iis, quę ſequuntur, fiet perſpicuum. Dico ergo rectè à nobis eſſe demonſtratum, angulos illos æquales eſſe: neque verò obſtat, quòd illi arcus ſimiles non ſint; quoniam enim axis mundi non cadit in centrum circuli, quem planum horologii in ſphæra efficit, propterea quòd axis eius propius, per propoſ. 10. lib. 1. Theodoſii, in ipſius centrum cadat, non erit punctum C, in quod cadit axis mundi, centrum illius circuli: ac proinde fieri non poteſt, vt lineæ rectæ angulum in plano horologii efficientes in C, auferant ex eo circulo arcum ſimilem ei, quem abſcindunt lineæ rectæ angulum æqualem comprehendentes ex circulo maximo, cui ille æquidiſtat. Soli enim anguli æquales ad centra circulorum, vel ad circumferentias conſtituti inſiſtunt arcubus ſimilibus, vt in ſcholio propoſ. 33. lib. 6. Euclidis, demonſtrauimus: quales non ſunt duo prædicti anguli. Nam ille in circulo maximo, cui horologium æquidiſtat, conſtituitur in eius centro, puta in centro mundi, alter verò in circulo, qui illi parallelus eſt, extra centrum, nempe in puncto C, quod oſtendimus iam centrum illius non eſſe. Verum tamen eſt, ſi ex C, in plano horologii circulus deſcribatur, arcum quem dictus angulus D C P, abſcindit, qualis in noſtro exemplo eſt arcus D P, ſimilem fore arcui, quem æqualis angulus ex circulo maximo, cui horologium æquidiſtat, in centro eius conſtitutus aufert: ſed ille circulus parallelo, quem planum horologii facit in ſphæra, concentricus non eſt, vt oſtendimus. Non ergo locum habet dubitatio propoſita hoc loco.

Solutio dubitationis ſuperioris.

IAM verò ſi horologium declinans hactenus delineatum ita collocetur in plano declinante, vt linea meridiana, ſeu horæ 12. C D, ad Horizontem perpendicularis ſit, & recta A B, illam ad angulos rectos ſecans Horizonti æquidiſtet, & præterea punctum C, in iis, quæ à meridie declinant, ſurſum, & punctum D, deorſum verſus ſtatuatur; in illis verò, quæ deflectunt à borea, punctum C, deorſum, & D, ſurſum verſus ponatur; nec non in puncto K, ad angulos rectos infigatur ſtylus I K, vel triangulũ C I G, rectum ſtatuatur ad planum horologij, indicabit extremum vmbræ à vertice ſtyli proiectæ, vel tota vmbra totius axis C I, horas à meridie, vel media nocte, vt in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris libri oſtendimus.

Quomodo horologium declinans à Vertice collocandum ſit, vt horas mõſtret.

QVOD ſi in ipſo muro declinante horologium deſcribendum ſit, non autem in quopiam alio plano, ex quo in murum transferatur, vt hactenus fecimus; ducenda erit in muro recta C D, officio perpendiculi ad Horizontem perpendicularis, & ad hanc in eodem muro perpendicularis ducenda A B, quæ Horizonti æquidiſtabit: vel ſi mauis, per libellam, & perpendiculum ducenda erit recta A B, Horizonti æquidiſtans, & ad hanc excitanda perpendicularis C D, quæ ad Horizontem perpendicularis erit. Cætera autem conſtruenda, vt in prima deſcriptione horologij declinantis; Nimirum ducenda linea declinationis E F, & ad A B, perpendicularis F G, &c. Si autem alijs duobus modis vti malueris, ducenda quoque erit ante omnia recta C D, ad Horizontem perpendicularis. Deinde ducenda recta C P, ita vt C D, C P, intercipiant arcum D P, vt in tertio modo diximus, ea tamen lege, vt attentè conſideretur, verſus quam partem arcus D P, per propoſ. 30. primi libri reperſus numerari debeat, quemadmodum in tertio modo præſcripſimus. Reliqua omnino conficienda, vt prius: hoc eſt, ducenda æquinoctialis linea G H, perpendicularis ad C P, &c.

Quomodo in plano ſtabili, quod à Vertica li declinet, horologium Aſtronomicum deſcribendũ ſit.

QVONIAM verò aliquando contingit, vt aliquę lineæ horariæ aut nunquam, aut certè valde procul æquinoctialem lineam ſecent, quod ideo euenit, quòd interdum rectæ per centrum L, & puncta diuiſionum circuli ex L deſcripti emiſſę, vel ſunt parallelę ipſi æquinoctiali lineę, vel in punctis remotiſſimis eam interſecant; excogitauit Andreas Schonerus rationem ſanè ingenioſam, qua eadem lineæ horariæ ex C, centro horologii duci poſſint, nulla habita ratione lineę æquinoctialis. Id quod in horologio horizontali etiam fecit, & in Verticali. Hoc autem ſe modo ferè habet eius conſtructio. Ex puncto E, ad rectas β C, E F, perpendiculares ducantur E Y, E Q, ſitq; E Q, ipſi E Y, æqualis. Ducta autem recta Q F, quæ rectam A B, ſecet in R, ducatur per R, ad A B, perpendicularis R S, vel ipſi C D, parallela, ſecans lineam C α, horæ 6. in S. Rurſus per S, ad R S, ducta perpendiculari S T, vel parallelæ ipſi A B, ſumptaq; S T, ipſi R S, æquali, ducatur per T, ad S T, perpendicularis, vel ipſi R S, parallela. Poſtremo ſi ex T, centro ſemicirculus deſcriptus in partes 12. æquales diſtribuatur, initio facto à recta T S, ſecabunt rectæ ex T, per puncta diuiſionum emiſſæ rectam R S, in punctis, per quæ rectæ ex C, centro horologii egredientes dabunt horarias lineas, vt prius. Quòd ſi hæc ratio deſcriptionis cum prioribus coniungatur, accuratè admodum, exquiſiteq; omnes lineæ horariæ deſcribentur. Nam quæ in punctis remotis rectam R S, ſecant, ea non longè à puncto G, æquinoctialem lineam diuident, vt in hora 11. apparet: Et quę egrè lineam æquinoctialem ſecant, eę commodiſſimè rectam R S, interſecant, vt in hora 4. perſpicuum eſt.

Qua ratione lineæ horarię ducendum Andream Schonerum, etiamſi earum puncta in æquinoctiali inuenta non ſint.

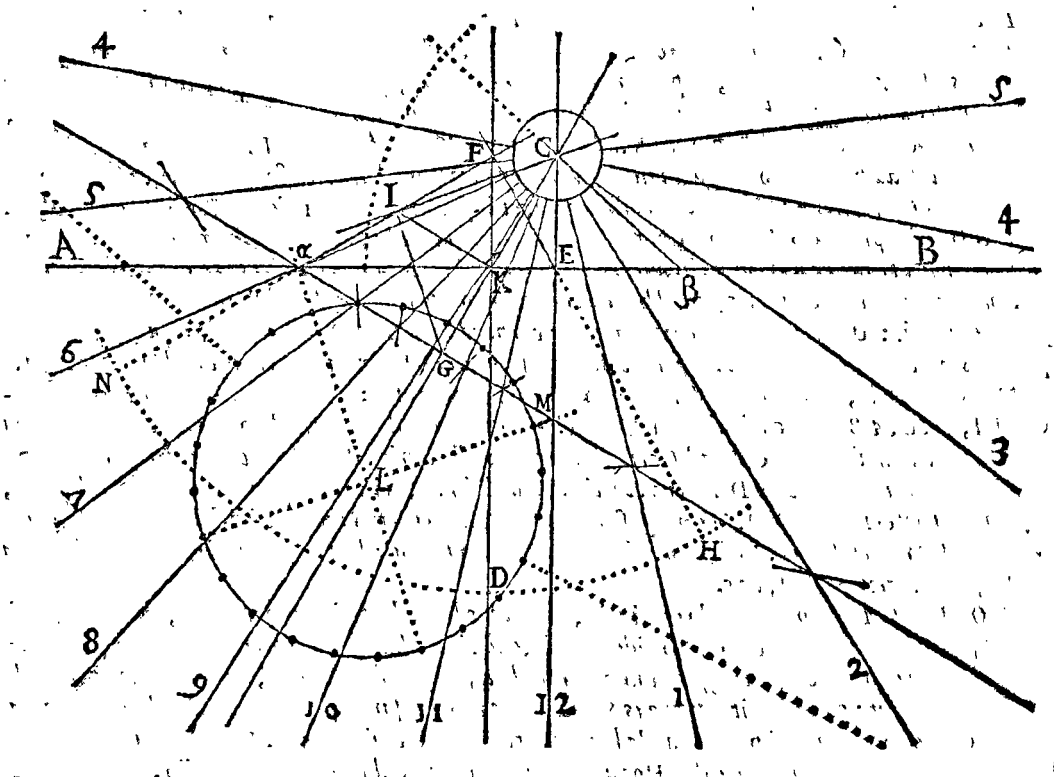
VERVM quia ad hanc deſcriptionem neceſſarium eſt, vt prius ducatur linea horę G. ex C, centro horologij per punctum α, rectæ A B. in quod cadit recta F α, ad lineam declinationis E F, perpendicularis;

ris; sine enim hac nullo modo haberi potest in recta R S, punctum S, vt patet: accidit autem aliquando, vt egrè hora hęc absque errore duci possit, propterea quòd perpendicularis F α, nonnunquam in remotissimum punctum rectę A B, incidit; quod quidem tum euenit, cum valdè exigua est declinatio plani horologij à Verticali circulo, ac proinde linea declinationis E F, prope à recta C D, abest, vt manifestum est; docet idem Andreas, quo pacto hora 6. tum, cum hoc accidit, possit describi, etiam si recta F α, non sit ducta. Ita autem rem cum illo exequemur: Ex puncto β, ducatur ad A B, perpendicularis β Z, vel ipsi C D, parallela, quam in Z, secet recta C Z, perpendicularis ad C D, parallelave ipsi A B. Deinde in Z, constituatur angulus declinationis C Z a, supra quidem rectam C Z, si planum à meridie declinet, infra verò, si à Septentrione; quod intelligendum est, si punctum β, extiterit in parte opposita lineæ declinationis E F, vt in nostro exemplo: Nam si punctum β, & recta E F, ad easdem partes rectę C D, extiterint, constituendus erit angulus declinationis C Z a, infra C Z, in australibus horologijs, supra verò in borealibus. Sumpta quoque recta Z a, equali ipsi Z β, ducatur per punctum a, (quod inueniemus forsitan facilius, si ex Z, ad interuallum Z β, arcum C a, describamus supra rectam C Z, vel infra, vt de angulo C Z a, diximus, numeremusq; declinationem plani horologij à puncto C, vsque ad a) recta a b, parallela ipsi A B, vel perpendicularis ad β Z, secans β Z, in b. Nam recta per b, & C, puncta educta dabit horam 6. optatam.

Quo pacto linea horæ 6. duci queat in planis parũ à Verticali declinantibus.

Constructio horologii declinãtis ad datam styli longitudinem, cuius etiã locus datus sit.

QVOD si idem horologium declinans à Verticali circulo describendum sit in dato plano, ad quamcunque styli longitudinem, cuius etiam locus datus sit, progrediemur hoc artificio. Sit in plano horologij datus locus styli in puncto K, eiusq; longitudo K F. Ducantur per K, locum styli duæ rectę A B, F D, se mutuo secantes in K, ad angulos rectos: Vel, si planum stabile sit, & ad Horizontem rectum, ducatur per K, recta A B, Horizonti equidistans beneficio libellæ & perpendiculi, quam in K, ad rectos angulos secet D F, quæ ad Horizontem perpendicularis erit, vt demonstrabimus: Vel primo loco ducatur



beneficio perpendiculi ad Horizontem perpendicularis F D, per locum styli K, quam in K, ad rectos angulos secet A B, quę Horizonti erit equidistans, immo communis sectio Horizontis & plani horologii declinantis. quod etiam demonstrabimus. In F D, autem sumpta longitudine dati styli K F, sive sursum, sive deorsum versus, describatur ex F, vt centro, versus A B, arcus circuli D H, versus B, quidem, si nurus, planumve horologii à meridie in ortum, vel à Septentrione in occasum declinet; versus A, vero, si deflectat à meridie in occasum, aut à borea in ortum. In hoc vero arcu numerata declinatione muri D H, (Hanc ponimus continere gr. 30. à meridie in ortum, vt antea) ductaq; recta F H, secante ipsam A B, in E, agatur per E, recta C E, ipsi F D, parallela, seu ad A B, perpendicularis. Nam C E, erit linea meridiana, sive horę 12. Deinde in arcu H D, ex altera parte rectæ F D, producto supputetur cõplementum declinationis D N, ducaturq; recta F N, vel certe ducatur recta F α, ad F E, perpendicularis secans A B, in α. Per punctum enim α, ducenda est & linea æquinoctialis, & linea horæ 6. Sumpta quoque in A B, recta E β, sive ad dextram, sive ad sinistram meridianæ lineę C E, quę ipsi E F, æqualis sit, describatur ex β, versus C E, arcus circuli sursum quidem versus in horologio declinante à meridie, deorsum

deorsum autem in eo, quod à Septentrione deflectit, in quo numerata altitudine volli, initio facto à recta A B, ducatur ex β, ad finem supputationis recta secans C E, in C, puncto, quod centrum erit horologii, in quo omnes lineæ horariæ conuenient. Ducta autem ex C, per K, locum stili recta C K, pro linea stili, quam recta ex α, ducta secet ad angulos rectos in G; erit recta α G, linea æquinoctialis. Post hæc excitetur ex K, recta K I, ad C K, perpendicularis, & stylo K F, æqualis, iungantur q; rectæ C I, G I, quæ in I, angulum rectum continebunt, vt demonstrabimus. Vnde ducta recta C I, si ad eam excitemus perpendicularem I G, inueniemus in linea stili C K, punctum G, per quod ex α, ducenda est æquinoctialis linea α G, ad C K, perpendicularis. Erit autem C I, axis mundi. Iam vero in linea stili C K, sumpta recta G L, ipsi G I, æquali, describatur ex L, circulus cuiusuis magnitudinis, qui in partes 24. æquales distribuatur, initio facto à recta L M, quæ ex L, ducitur per punctum M, vbi æquinoctialis linea meridianam intersecat, quæ quidem recta L M, necessario ductam rectam L α, ad angulos rectos secabit, si non fuerit erratum. Reliqua denique perficiantur, vt in principio huius propos. traditum est.

Demonstratio huius constructionis.

HANC constructionem ita demonstrabimus. Intelligatur per rectam A B, & stylum K F, qui rectus sit ad planum horologii in puncto K, duci Horizon, ita vt A B, communis sectio sit Horizontis ac plani horologij declinantis, nempe linea horizontalis. Per polum quoque plani declinantis, & polum Horizontis concipiatur duci circulus maximus, qui per propos. 15 lib. 1. Theod. & ad planum declinãs, & ad Horizontem rectus erit, ac proinde cum per centrum mundi, id est, per verticem stili F, transeat, omnia autem plana ducta per stylum K F, qui rectus est ad planum declinans, recta sint ad idem pla 18. vndec.
num declinans, transibit dictus circulus maximus per stylum F K, planumq; horologij declinantis secabit in K. Quoniam igitur tam planum horologij, quam planum huius circuli maximi rectum est ad Horizontem, erit quoque communis eorum sectio ad eundem, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam 19. vndec.
A B, in Horizonte existentem, perpendicularis erit. Quare recta F D, quam per K, duximus ad A B, perpendicularem, communis sectio erit dicti maximi circuli, & plani horologij declinantis, ac proinde ad Horizontem perpendicularis. Quod si primo loco ducatur recta F D, ad Horizontem perpendicularis, intelligatur per rectam F D, & per stylum F K, qui rectus sit ad planum horologij declinantis, duci planum, quod rectum erit & ad Horizontem, & ad planum horologij declinantis. Quoniam igitur tam 18. vndec.
planum horologij, quam planum Horizontis rectum est ad planum per rectam F D, & stylum F K, ductum, erit quoque ad idem planum recta communis illorum sectio, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad 19. vndec.
rectam F D, in dicto plano existentem perpendicularis, in puncto K, per quod Horizon ducitur, cum per stylum F K, ducatur. Recta igitur A B, quam ad F D, duximus perpendicularem, communis sectio erit plani horologij & Horizontis, hoc est, linea horizontalis.

DEINDE quia E F K, angulus est declinationis plani horologij à verticali, erit F E K, angulus complementi eiusdem declinationis, qualem nimirum Meridianus cum plano declinante constituit. Quare si triangulum E F K, circa E K, moueatur, donec rectum sit ad planum horologij in proprio situ positum, erit F E, communis sectio Horizontis ac Meridiani per F, verticem stili ducti; ac propterea, vt in prima descriptione huius propos. demonstrauimus, erit C M, linea meridiana, communis videlicet sectio Meridiani ac plani horologii. Et quoniam arcus H N, quadrans est, erit angulus E F α, rectus; ac proinde recta F α, communis sectio Verticalis atque Horizontis. Cum enim tam Horizon, quàm Verticalis ad Meridianum rectus sit, erit & eorum sectio communis ad eundem rectam, ac proinde, per 19. vndec.
defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam F E, in Meridiano existentem perpendicularis in F, centro mundi. Quare F α, quæ ad F E, perpendicularis est, communis sectio est Verticalis atque Horizontis. Habet autẽ Æquator eandem communem sectionem cum Horizonte ac Verticali, nempe axem Meridiani, cum omnes hi tres circuli per polos Meridiani transeant, per propos. 13. lib. 1. Theod. propterea quòd ad Meridianum recti sunt. Igitur Æquator per rectam F α, ducitur, occurrit q; plano horologii declinantis in puncto α; atque adeo per α, ducenda erit linea æquinoctialis.

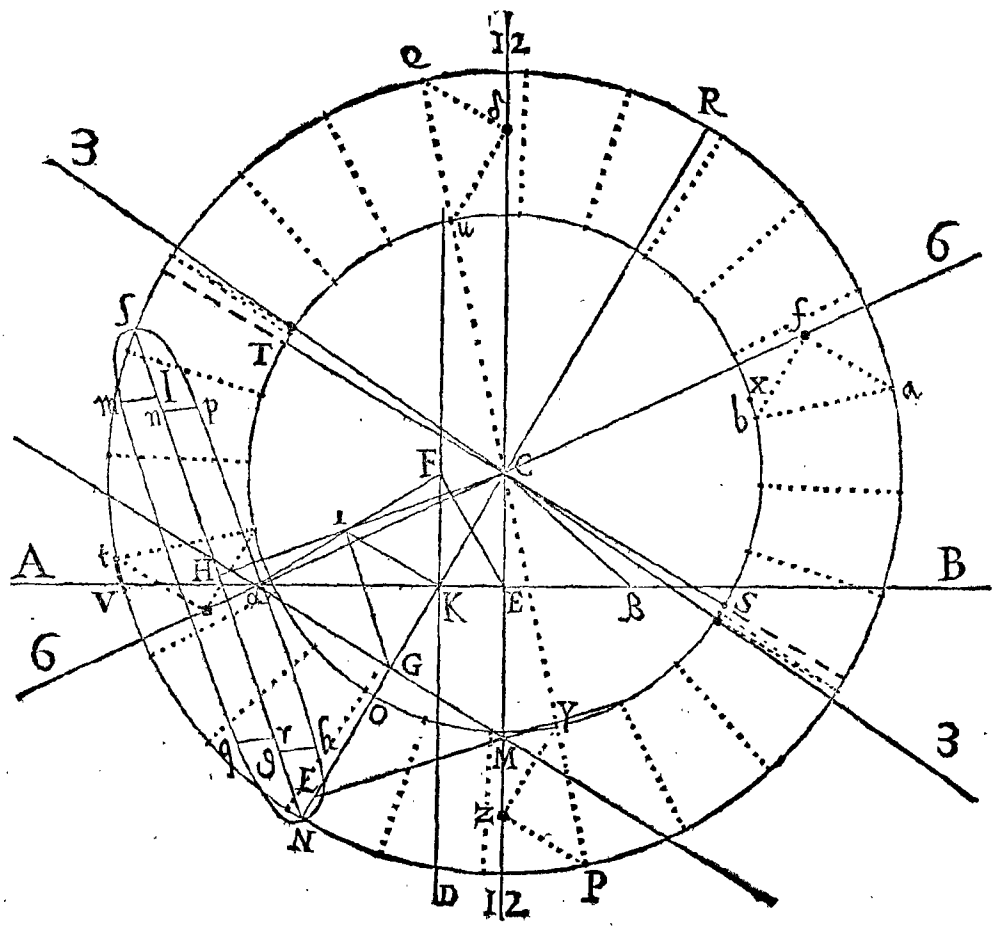
MANENTE adhuc triangulo E F K, ad planum horologij recto, ita vt angulus C E F, rectus sit, (Quòd enim rectus sit, ita ostendemus. Quoniam tam planum horologij, quàm planum Meridiani re- 19. vndec.
ctum est ad Horizontem, erit quoque communis eorum sectio C E, ad eundem, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam F E, in Horizonte existentem in illo situ, perpendicularis) intelligatur triangulum β E C, moueri circa rectam C E, donec recta β E, recta F E, & punctum β, puncto F, congruat propter angulos rectos β E C, F E C, & æqualitatem rectarum E β, E F. Quo facto, erit β C, axis mundi; quandoquidem in plano Meridiani, qui per rectas F F, E C, ducitur, cum meridiana linea Horizontis E F, in centro mundi F, angulum constituit E β C, altitudinis poli supra Horizontem. Igitur per coroll. propos. 21. lib. 1. punctum C, in quod axis cadit, centrum erit horologij. Hinc efficitur, rectam C K, esse lineam stili, hoc est, communem sectionem plani horologii declinantis, & Meridiani proprij ipsius plani declinantis, qui per axem & stylum ducitur, instar propriæ lineæ meridianæ horologij declinantis: quemadmodum & in prima descriptione huius propos. linea stili C G, ducta est ex centro horologii C, per K, locum stili. Pari ratione efficitur, rectam α G, quæ ad lineam stili perpendicularis est, esse lineam æquinoctialem, quandoquidem per punctum α, ducenda est, vt nuper ostendimus, & angulos rectos facit cum linea stili, vt in prima descriptione huius propos. demonstratum est.

RECTAM autem C I, esse axem mundi, perspicuum est. Si enim triangulum C I K, circa C K,

moueatur, donec rectum sit ad planum horologij, & stylus I K, ad idem rectus, congruet punctum I, puncto F, atque adeo & puncto β. Igitur & recta C I, axi C β, congruet. Hinc fit, rectam G I, in eo situ esse sectionem communem Aequatoris, & Meridiani proprii ipsius plani declinantis, cum vterque circulus per G, & per I, centrum mundi ducatur. Quare angulus C I G, rectus erit, cum dicta communis sectio semper sit ad axem perpendicularis, vt ex superioribus manifestum est. Cætera ex demonstratis in prima constructione huius propos. perspicua sunt.

Descriptio eiusdem horologij beneficio Ellipsis.

BENEFICIO Ellipsis describemus quoque idem horologium declinans à Vertical, quemadmodum & Horizontale, vt in scholio propos. 1. superioris lib. ostendimus, paucis mutatis. Sit enim rursus longitudo styli data K F, eiusq; locus punctum K. Inuenta igitur, vt in proxima descriptione præcepimus, linea meridiana C E; centro horologij C; linea æquinoctiali α G; axe mundi C I, & linea styli C G; sumatur in axe producto punctum H, remotius, quàm I, vt accuratius horologium describatur, à quo ad



axem perpendicularis ducatur H N, secans lineam styli in N, vt H N, sit noua quædam sectio communis Æquatoris, & Meridiani proprii plani declinantis, punctumq; N, illud, per quod noua linea æquinoctialis ducenda esset ad lineam styli perpendicularis. Abscissa autem recta C O, ipsi H N, æquali, describantur ex centro horologij C, ad interualla C N, C O, duo circuli, & in minori ducatur diameter S T, ad N R, diametrũ maioris perpendicularis: eritq; N R, maior diameter Ellipsis, & S T, minor; quemadmodũ in horizontali horologio maior diameter est B V, & minor R X. Iam verò puncta Ellipsis, per quæ horæ ducendæ sunt, inuenientur, vt in horologio horizontali dictum est, si dicti duo circuli in 24. partes æquales secentur, initio facto non à linea meridiana propria plani declinantis, hoc est, à linea styli R N, sed ab alia quadam recta, quam ita reperiemus. Ex L, centro circuli, beneficio cuius in præcedenti descriptione in linea æquinoctiali α G, puncta horaria inuestigauimus (quod quidem centrum distat à puncto G, interuallo G I) ducatur per punctum M, vbi æquinoctialis linea & meridiana se mutuo secant, recta L M, & angulo C L M, constituatur ad rectam C L, in centro C, æqualis L Ç P, ex eadem parte, ex qua punctum M, existit. Nam à recta P Q, inchoanda est diuisio circulorum. Idem punctum P, à quo diuisio incipit, reperiemus, si ex N, versus meridianam lineam C M, supputemus arcum Æquatoris interiectum inter Meridianum proprium plani declinantis, & Meridianum Horizontis, vsque ad P: qui arcus in nostro exemplo continet grad. 40. Min. 48. fere. Tanta enim est fere inclinatio dictorum Meridianorum inuenta ex propos. 30. lib. 1. vt supra diximus. Itaque sit inueniendum punctum Ellipsis, per quod hora 12. ducenda sit. Per P, punctum horæ 12. in maiori circulo ducatur minori Ellipsis diametro S T, parallela P Z; (quæ facile ducetur, si arcui P N, sumatur æqualis N V. Recta enim P V, parallela

ra erit ipſi S T, ex ſcholio propoſ. 27. lib. 3. Encl. ob æquales arcus inter puncta P, V, & diametrũ S T, productam interceptos) & per punctum Y, horæ 12. in minori circulo agatur maiori Ellipſis diametro R N, parallela Y Z, (quæ eadem facilitate ducetur, ſi arcui S T, æqualis accipiatur arcus S X. Recta enim X Y, ex eodem ſcholio propoſ. 27 lib. 3. Encl. parallela erit ipſi R N, ob æquales arcus inter puncta Y, X, & diametrum R N, interiectos) ſecans P Z, in Z. Erit ergo Z, punctum Ellipſis, cuius diametri R N, S T, vt conſtat ex coroll. propoſ. 26. lib. 1. Dico per idem ducendam eſſe lineam meridianam, ſeu horæ 12. Intelligatur enim (poſito triangulo C H N, ad planum horologii recto, ita vt cum Meridiano proprio plani declinantis ſit coniunctum) in plano Æquatoris ex H, centro mundi, Æquatoris ve deſcriptus ad interuallum H N, circulus N h ſ m, circulo O S T, æqualis, qui baſis ſit cylindri recti, cuius axis idem qui axis mundi C H, & ſemicirculus N h ſ, vergat verſus punctum P, ſeu lineam meridianam, in quo ſumatur arcus N h, arcui O Y, æqualis, vel ipſi N P, ſimilis. Ducetur per h, Meridianus Horizontis, quandoquidem arcus N h, ſimilis eſt arcui Æquatoris inter Meridianum Horizontis, & proprium Meridianum plani declinantis poſito. Igitur latus cylindri ex puncto h, ductum, per quod planum Meridiani Horizontis, vel circuli horæ 12. ducitur, cadet in punctum Ellipſis Z, ob ſimilitudinem arcuum N h, N P, vt conſtat ex demonſtratis in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. Idi enim, quia arcus B P, B F, ſimiles erant, demonſtrauimus latus cylindri ex P, ductũ cadere in punctũ Ellipſis L, &c. Eadem ratione ſi per puncta Q, u, oppoſita punctis P, Y, ducamus duas lineas duabus diametris Ellipſis parallelas, reperiemus aliud punctum d, per quod eadem linea meridiana ducenda eſt. Nam in illud punctum cadet latus cylindri ductum ex puncto m, quod opponitur puncto h, per quod nimirum ducitur Meridianus Horizontis, propter ſimilitudinem arcuum N m, N Q. Sic etiam ex punctis a, b, horæ 6. inuenietur punctum f, per quod hora 6. ducenda eſt, & ex puncto t, oppoſito in maiore circulo, eiusq; reſpondente in minori circulo, aliud punctũ oppoſitum, per quod eadem hora 6. ducẽda eſt. Atque ita de cæteris. Vides igitur puncta Z, d, cadere in lineam meridianam in initio ductam, & lineam horæ 6. ductam per f, eiusq; punctum oppoſitum, tranſire per punctum α, per quod in præcedenti deſcriptione ducendam eſſe horam 6. oſtendimus. Denique vides lineam horæ 3. quæ vix ſine errore in precedenti deſcriptione duci poterat, exquiſitiſſime duci poſſe beneficio huius ellipſis, &c. In noſtro exemplo, quoniam linea ſtyli inæqualiter diſtat à binis horis hinc inde poſitis, inæqualiter etiam diſtabunt diametri Ellipſis à binis punctis ex vtraque parte inuentis. Vnde (quod ad demonſtrationem attinet) in circulo Æquatori concentrico N h ſ m, à ſingulis horis ducendæ erunt ad diametrũ ſ N, perpendiculares ſingulæ, per quas ducenda ſunt plana axi parallela, vt fiant parallelogramma, quorum latera ex horis ducta cadunt in puncta Ellipſis, vt in ſcholio dicto propoſ. 1. ſuperioris lib. demonſtratum eſt. In figura propoſita perpendiculares h g, m l, ducuntur ab hora 12. tam meridiei, quàm mediæ noctis, perpendiculares autem p n, q r, ab hora 6. tam à mer. quàm à med. noc.

PORRO cum declinatio plani horologij à Verticali circulo tanta eſt, vt parum à grad. 90. differat, ac proinde planum ipſum ferè cum Meridiano circulo coniungatur, vix per præcepta tradita conſtruere quis poterit horologium, quin in difficultatem aliquam, eamq; non leuem, incurrat. Nam tunc linea declinationis E F, valde prope accedit ad rectam A B, propterea q; nimis breuis efficitur recta F G, & illi æqualis G H: ex quo fit, axem C H, parum à linea ſtyli C H, diſtare, atque adeo ſtylum I K, fore breuiſſimum, ita vt quaſi inutile horologium ipſum reddatur. Quòd ſi velimus rectam F G, eſſe maioris cuiuſdam, & aptę, conuenientisq; magnitudinis, quis non videt, punctum F, futurum à puncto E, nimis remotum? ideoq; & puncta G, β, C, ab eodem puncto E, pluſquam deceat, excurſura? Quæ ſanè res non parum difficultatis, ac laboris in ſe continet, quòd tunc immenſum ferè planum ad horologii deſcriptionem ſit neceſſarium. Quod inde etiam conſtare poteſt, quòd lineæ horariæ (quę in horologio Meridiano parallelę ſunt, vt iamdudum propoſ. 25. ſuperioris libri demonſtrauimus) in plano horologii, quod parum à Meridiano circulo diſtat, parallelæ inter ſe quaſi videantur; præſertim quando declinatio fuerit grad. 89. 88. vel 87. &c. Verum incommodo huic remedium afferemus ſimile ferè illi, quod in ſcholio propoſ. 1. huius lib. pro horologio horizontali ſcripſimus, ita vt per præcepta ferè hactenus tradita horologium declinans deſcribamus, quantumuis parum à circulo Meridiano diſtans, licet centrum horologii (quod tunc plus æquo à puncto E, diſtet, neceſſe eſt, ſi cupimus habere ſtylum tantæ magnitudinis, vt commodè horas indicare poſſit) nobis prorſus ſit ignotum, quippe quod in planum (niſi illud immenſum quodammodo habeat magnitudinem) cadere non poſſit, ſed extra ipſum exiſtat. Hoc autem artificio vtemur.

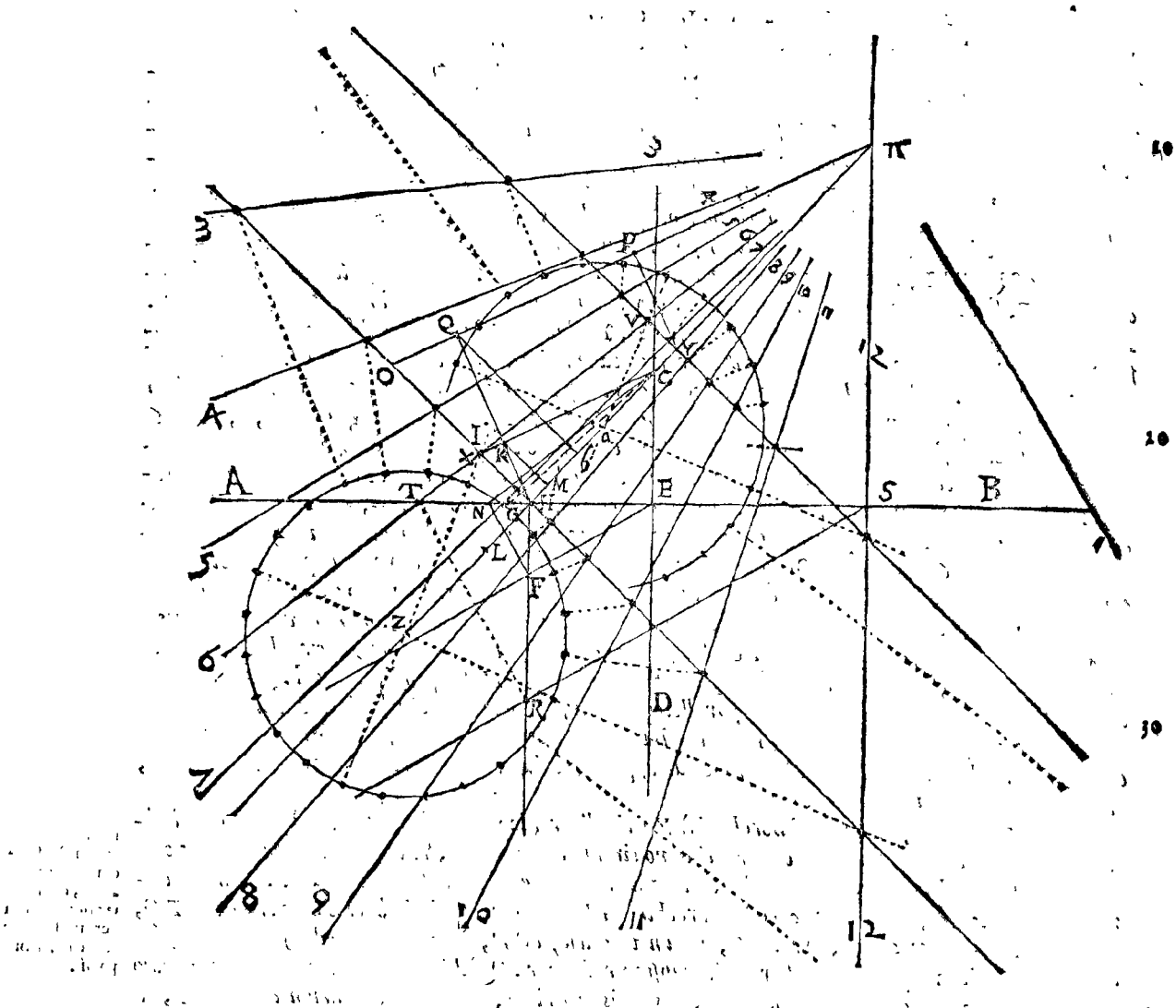
Quando horologii planum parum à Meridiano circulo abeſt, difficulter horologium per tradita præcepta deſcribi poteſt.

IN plano aliquo ductis duabus rectis A B, C D, ſe mutuo ad angulos rectos ſecantibus in E, puncto, conſtituatur in E, ad rectam C D, angulus declinationis infra, vel ſupra rectam A E, & ad dextram, vel ſiniſtram rectę C D, prout planum à meridie, vel borea in ortum, occaſumve declinat, vt ad initium huius propoſ. ſcripſimus. In hoc propoſito exemplo ponimus declinationem plani à circulo Verticali in ortum grad. 60. & à Meridiano grad. 30. propterea angulus declinationis D E F, conſtitutus eſt infra rectam A E, verſus A. Non aſſumimus autem maiorem declinationem, vt magis perſpicua reddatur deſcriptio hæc noſtra, eiusq; demonſtratio planior fiat.

Quo pacto horologiũ deſcribatur in plano, quod parum à Meridiano circulo abeſt, licet centrum horologii non habeatur.

POST hæc in recta A B, ſumpto quocunque puncto G, ſiue verſus eam partem, in quam linea declinationis vergit à recta C D, ſiue in partem contrariam, quod magis placet, (quamuis in exemplo ex

eadem parte illud acceptum sit) constituatur ad rectam A B, in puncto G, angulus altitudinis poli E G C, sursum, aut deorsum versus, prout planum à meridie, vel à borea declinat; secetq; recta G C, rectam C D, in C. Abscissa quoque ex E F, recta E F, ipsi E G, æquali, ducatur ex F, ad A B, perpendicularis F H. Sed quoniam propter angustiam spatij inter rectas A B, E F, interiecti (vt euenire so-



let, cum valde magna est declinatio proposita) non facile absque errore ex puncto F, ad rectam A B, duci potest perpendicularis, instituere possumus eandem hanc constructionem commodius in hanc formã. Sumpto in recta A B, versus eam partem, in quam ducta est recta E F, puncto quolibet H, ducatur ex eo ad A B, perpendicularis H F, secans E F, in F. Nam si ipsi E F, abscindamus æqualem rectam E G, & in G, ad rectam E G, angulum E G C, constituamus altitudinis poli, reperiemus punctum C, idem quod prius, sed certius aliquanto; eo quòd facilius sit ex accepto puncto H, in linea A B, ad eandem ducere perpendicularem sine errore, quàm ex puncto F, ipsi rectæ A B, viciniſſimo.

DEINDE ducta per C, & H, recta C H, eaq; quantumlibet producta, ducatur ad eam per H, perpendicularis H I, in qua si abscindatur H I, ipsi H F, æqualis, rectaq; C I, ducatur; Item ducta F N, ad E F, perpendiculari secante A B, rectam in N, puncto, quod cum C, recta linea C N, iungatur; erit ex iis, quę prope initium huius propoſ. demonſtrauimus, recta C D, linea horę 12. in plano datæ declinationis; punctum C, centrum horologii declinantis; C H, linea indicis, seu ſtyli; C N, linea horæ 6. C I, axis mundi; & H I, linea æquinoctialis. Quòd si rursus ducamus ex H, ad C I, perpendicularem H K, erit hæc, ex demonſtratis quoque, communis sectio Æquatoris, & plani, quod per rectam C H, ductum ad planum horologii rectum est, instar Meridiani cuiusdam proprii ipsius plani horologii. Vnde si in linea ſtyli C H, acciperetur recta H L, ipsi H K, æqualis, & ex L, describeretur circulus, construeretur horologium declinans, cuius omnes lineę horarię in C, coirent, proinde vt in priori descriptione huius propoſ. factum est. Sed quia hoc modo constructi horologii ſtylus K M, ex K, in rectam C H, cadens ad angulos rectos in punctum M, nimis breuis est, præsertim quando recta E F, parum à recta A B, distat, (distabit autem eò minus, quò maior fuerit declinatio plani à Verticali, vt dictum est) idcirco progrediendum nobis est, atque docendum, qua ratione maius horologium describere possimus, quod aptiũ,

& vsui

& vsui accommodatum stylum recipiat, licet in proposito nobis plano, in quo delineandum est horologiũ, centrum horologii notari non possit, ac proinde fortassis neque linea horę 12. nisi planum in latitudinem magis porrigatur, quàm in altitudinem, adeò vt hora 12. quidem designari possit, plano ob insignem latitudinem, quam habet, ipsam recipiente, centrum verò propter modicam altitudinem eiusdem plani describi non possit. Quamuis enim lineæ horariæ ex C, prodeuntes, quæ per puncta æquinoctialis lineę H I, inuenta beneficio circuli ex L, descripti ducuntur, semper magis ac magis inter se distent, si producãtur, atque adeo ex aliquo puncto lineæ indicis C L, infra punctum M, stylus maior duci possit perpendicularis ad C L, vsque ad axem C I, productum, vt in scholio propos. sequentis docebimus, cum maius aut minus horologium describemus ex iisdem lineamentis, pro data magnitudine styli: tamen, quia cum planum à meridiano parum deflectit, lineæ horariæ ferè parallelæ sunt, ita vt opus sit in infinitum ferè illas producere, antequam stylum propositæ magnitudinis ducere possimus, idcirco aliam rationem inire oportet. Ita igitur rem prosequemur.

IN æquinoctiali linea H I, sumatur punctum O, quodcunque, tantò remotius ab H, quantò amplius horologium desideratur, atque stylus longior; & per O, agatur axi I C, parallela O P, ad quam ex H, perpendicularis ducatur H Q, quæ cum etiam perpendicularis sit ad I C, ipsi O P, parallelam, transibit omnino per k, quòd & H K, perpendicularis sit ducta ad I C: alioquin ex H, ad I C, duæ perpendiculares ducerentur. quod absurdum est. Deinde ex H F, producta, quę ad A B, perpendicularis est, abscindatur ipsi H O, æqualis H R; ductaq; R S, ipsi F E, parallela, excitetur ex R, ad R S, perpendicularis R T, vel ipsi F N, parallela, secans A B, in T, puncto, per quod ipsi Ç N, parallela agatur T V, secans æquinoctialem lineam H O, in X. 29. primi.

AD hęc, sumpto in linea styli H C, quocunque puncto Y, ducatur per illud rectę H Q, parallela Y P, secans O P, in P, quæ ad O P, perpendicularis erit, quemadmodum & H Q. Item per Y, ducatur ad H Y, perpendicularis Y V, vel ipsi H O, parallela, secans T V, in V. 29. primi.

POSTREMO sumptis in recta H Y, rectis H Z, Y a, quę rectis H Q, Y P, æquales sint, describantur ex Z, a, circuli, ijq; in partes 24. æquales secentur, initio facto à rectis, quę ex centris Z, a, per puncta X, V, ducuntur. Nam rectę occultæ per centra Z, a, & puncta diuisionum ductæ secabunt rectas H O, Y V, in punctis, per quæ eductæ lineæ rectæ (sumendo bina semper puncta inter se respondentia, hoc est, duo proxima punctis H, Y, deinde sequentia duo, &c.) dabunt lineas horarias, quas eatenus hincinde producemus, quoad plani magnitudo patietur. Earum enim longitudines ab arcubus signorum terminabuntur. Styli longitudo erit Q b, perpendicularis ex Q, ad H Y, demissa, eiusq; locus in puncto b, in quod dicta perpendicularis cadit. Quæ omnia hac ratione comprobabimus.

QVONIAM recta R S, rectę F E, parallela cum recta A B, tandem aliquando conueniat necesse est; conueniat in puncto S, (hoc autem punctum S, vt plurimum extra planum, nisi immensum fuerit, cadet, cum remotissimum sit à puncto E, si declinatio plani horologii parum à grad. 90. differt. Vnde tunc animo concipiendum erit duntaxat) per quod ad A B, duci intelligatur perpendicularis S π, vel ipsi Ç D, parallela, conueniens cum H C, producta in π. Et quoniam angulus H S R, angulo H E F, complementi declinationis datæ æqualis est; si recta π S, accipiatur pro linea meridiana in plano horologii, erit S R, linea declinationis. In qua cum ex puncto R, ad A B, ducta sit perpendicularis R H, ducenda erit linea indicis per punctum H, vt in priori descriptione huius propos. ostensum est, faciens cum meridiana linea S π, angulum æqualem angulo E C H, quem linea styli Ç H, in horologio, cuius centrum C, facit cum meridiana linea C E; propterea quòd in eodem plano declinante eundem semper angulum faciat linea styli cum linea meridiana, atque adeo & cum recta A B, quæ Horizonti æquidistat, quæcunque styli longitudo accipiatur; alias linea æquinoctialis ducenda per punctum H, perpendicularis ad lineam indicis, vt demonstratum est, non semper eosdem angulos cum recta A B, constitueret. quod est absurdum. Quod hac etiam ratione confirmari potest. Quoniam tam planum Meridiani proprii ipsius plani declinantis faciens in ipso plano lineam styli, quàm planum horologii horizontalis per rectam A B, ductum, vt ex superioribus patet, rectum est ad planum horologii declinantis, erit quoque communis eorum sectio eidem planum perpendicularis, occurrens ei in puncto H, per quod linea styli, ideoq; & Meridianus proprius plani declinantis illam efficiens ducitur, vt dictum est; ac propterea eadem sectio, per defin. 3. lib. 11. Euclidis rectos angulos faciet & cum recta H E, & cum linea indicis per H, ductam in plano horologii. Igitur ex defin. 6. lib. 11. Euclidis, cum vicissim vtraque cum illa sectione communi rectos angulos efficiat, angulus à recta H E, & linea indicis comprehensus, erit angulus inclinationis plani, in quo existit dictus Meridianus proprius plani declinantis, ad planum horologii horizontalis: ac proinde cum hæc inclinatio in eodem plano declinante non mutetur, efficiet linea indicis cum recta H E, eundem semper angulum. Quamobrem cum H C, sit linea indicis ostensa in horologio, cuius centrum C, demonstratumq; sit, lineam indicis in horologio, in quo linea meridiana π S, transire per H, erit H C, producta, linea indicis in eodem hoc horologio, quandoquidem in H, eundem angulum facit, & in π, cum linea meridiana π S, angulum æqualem angulo H C E, quem linea indicis in priore horologio cum meridiana linea C E, constituit. Æquales autem esse angulos H C E, H π S, perspicuum est, propterea quòd C E, π S, parallelæ sunt. Hinc efficitur, punctum π, esse centrum illius horologii, in quo linea meridiana est π S; siquidem in centro horologii conueniunt linea indicis, & linea meridiana. Efficitur quoque rectam

Demonstratio constructionis horologii parũ à Meridiano declinantis.

29. primi.

19. vndec.

29. primi.

ctam H O, quæ perpendicularis est ad lineam indicis, esse lineam æquinoctialem eiusdem horologii, vt ex superioribus constat.

QVIA verò in æquinoctiali linea H O, recta H O, ipsi H R, sumpta est æqualis, erit per ea, quæ demonstrata sunt, recta ex centro π, ad O, ducta axis mundi, constituens in π, cum linea styli π H, angulum O π H, æqualem angulo I C H, quem prior axis I C, cum linea indicis facit. Nam idem semper est angulus altitudinis poli supra idem planum declinans, quem quidem axis mundi cum linea indicis
28. primi. constituit, vt ex superioribus constat. Quare paralleli erunt axes O π, I C; ac proinde recta O P, quæ ipsi I C, parallela ducta est, etiamsi illam non producamus vsque ad centrum π, quod aliquando nobis est ignotum, erit axis mundi. Ex quo fit rectam H Q, ad axem perpendicularem, communem sectionem esse Æquatoris, ac Meridiani proprii ipsius plani declinantis. 10

RVRSVS cum ex R, ad lineam declinationis S R, ducta sit perpendicularis R T, transibit necessario per T, vt supra ostendimus, linea horæ 6. ac propterea recta ex centro π, per punctum T, educta dabit horam 6. faciet q; in π, cum linea styli angulum T π H, æqualem angulo N C H, quem minoris horologii linea horæ 6. C N, cum indicis linea C H, constituit. Nam circulus horæ 6. eandem seruat perpetuo inclinationem ad Meridianum proprium vnius eiusdemq; plani declinantis; ac propterea communes sectiones horum circulorum, quas cum eodem plano declinante faciunt, (sumpta quacunque longitudine styli, per cuius verticem ducuntur) eundem semper angulum constituent, qui videlicet æqualis sit angulo, quem eorundem circulorum sectiones in circulo maximo, cui planum horologii æquidistat, factæ constituunt. Nam dictæ sectiones æquales angulos constituunt in plano horologii, & in circulo maximo, cui horologium æquidistans est, vt prope finem huius propos. demonstrauimus de angulis, quos constituunt sec- 20
28. primi. tiones, quas Meridianus proprius plani declinantis, & Meridianus Horizontis faciunt in eodem plano horologii, & in maximo circulo, cui hoc planum æquidistat. Quocirca parallelæ erunt lineæ T π, N C, ac propterea recta T V, quam ipsi N C, parallelam duximus, licet ea vsque ad centrum π, quod fortasse in plano horologii non existit, non producatur, erit linea horæ 6.

HAEC cum ita sint, perspicuum est ex demonstratis in priore descriptione huius propos. lineas horarias ducendas esse per puncta illa rectæ H O, vbi ab occultis lineis ex centro Z, prodeuntibus secatur, quandoquidem diuisio circuli ex Z, descripti initium habet à recta, quæ per horam vnam transit in æquinoctiali linea H O, nempe à recta Z X, quæ per horam 6. transit. Eadem ratione, cum T P, sit communis sectio Æquatoris, & proprii Meridiani ipsius plani declinantis, vt ex demonstratis patet, quòd perpendicularis sit ad axem eundem O P, ducendæ erunt horariæ lineæ per puncta æquinoctialis lineæ T V, in 30
quibus eam secant occultæ lineæ ex a, emissæ; propterea quòd diuisio circuli ex a, descripti initium quoque habet à recta a V, quæ per horam 6. ducitur in æquinoctiali linea T υ. Rectè ergo lineæ horariæ ducuntur per puncta illa in rectis H O, T V, inuenta, etiamsi centrum π, vbi omnes coirent, si producerentur, ignotum nobis sit, nempe extra planum existens, vel certè remotissimum à puncto H. In exemplo propositio, quia lineæ horæ 12. & 1. à meridie sunt etiam descriptæ, perspicuè apparet, rectas per centra Z, a, ductas, quæ ad rectos angulos secant rectas Z X, a υ, transeuntes per horam 6. in vtraque æquinoctiali linea, cadere in illa puncta linearum æquinoctialium H O, T V, per quæ linea horæ 12. ducitur; ac proinde esse illas, à quibus diuisiones circulorum ex Z, a, descriptorum inchoandæ essent, vt supra docuimus. Sed quia, vt diximus, in planis, quæ nimium à Verticali declinant, neque linea horæ 12. neque centrum commodè notari potest, iussimus easdem diuisiones inchoandas esse à rectis Z X, a υ, &c. Stylum autem 40
esse Q b, eiusq; locum in b, ex dictis constat, cum triangulum π Q H, perinde sit constructum vt triangulum C I G, in superiori figura huius propositionis.

Si lineamenta cuiuscunque horologii declinãtis à meridie, septentrioneve in ortum ita immutentur, vt dextra fiant sinistra, & cõtra, habebitur aliud horologiũ declinans à meridie septentrioneve in occasũ, & e contrario.

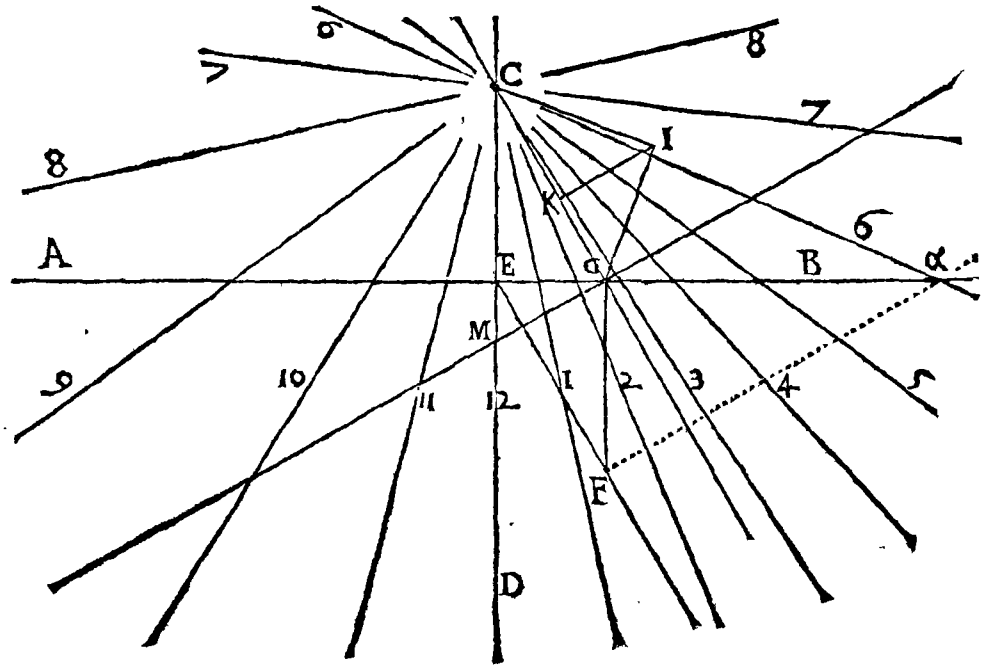
CAETERVM quodcunque horologium declinans à meridie, septentrioneve in ortum, vel occasum, si lineamenta ita inter se permutent ordinem, vt sinistra in dextra, & dextra in sinistra conuertantur, adeo vt talem situm adipiscantur, qualem haberent lineamenta horologii, si in facie opposita plani descripta essent, ea lege, vt singulæ lineæ singulis lineis responderent, exhibebit nobis aliud horologium à meridie, vel septentrione declinans totidem gradibus, quot antea, sed in contrariam partem; ita vt si illud à meridie, vel septentrione in ortum deflectat, hoc à meridie quoque, vel septentrione vergat in occasum, & si illud declinet in occasum, hoc in ortum spectet. Commutandi autem sunt numeri horarum in earundem complementa vsque ad 12. vt hora 1. in 11. & 2. in 10. &c. Hac arte vides in sequenti 70
figura ex superiore horologio declinante à meridie in ortum grad. 30. fabricatum esse horologium declinans à meridie in occasum grad. 30.

RATIO huiusce rei obscura non est, si attentè, & diligenter præcepta huius propos. considerentur. Quoniam enim duobus horologijs à meridie, vel septentrione in diuersas partes declinantibus, nempe vno in ortum, & in occasum altero, linea declinationis E F, in oppositas partes ducitur ex puncto E, vt dictum est, fit vt & linea styli ex centro C, in contrarias partes quoque protendatur, cum ea ducatur ex C, per punctum G, in quod cadit F G, ducta ex F, puncto lineæ declinationis ad A B, perpendicularis, & ob id linea quoque æquinoctialis lineam styli ad angulos rectos secans situs contrarios obtineat. Eodem pacto linea horæ 6. quæ ex C, ducitur per illud punctum rectæ A B, in quod cadit F α, ducta ex F, ad lineam declinationis ad angulos rectos, non poterit habere eundem situm in vtroque horologio, idemq; de alijs lineis dicendum est. Vnde cum lineæ vnius horologij easdem inter se habeant distantias, quæ

in altero

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

in altero habent, propterea quòd & ſtyli ſumuntur æquales, & declinatio in vtroque eadem ponitur, licet in contrarias ea partes vergat, ſit vt lineamenta, quæ nobis ad vnum horologium conuerſis dextra ſunt, in alio exiſtant ad ſiniſtram, & contra.



CAVSA quoque mutationis numerorum horarum in earum complementa vſque ad 12. perſpicua eſt. Quoniam enim, vt ſupra diximus, in auſtralibus horologiis horæ poſitæ ad dextram lineæ meridianę numerandæ ſunt à meridie, & quæ ad ſiniſtram ſunt, à media nocte; in borealibus verò contra: efficitur, vt horæ à meridie in vno horologio ſint horę à media nocte in altero, & contra; quandoquidem dextrę vnius, quæ numerabantur à meridie, fiunt ſiniſtræ in altero, ac propterea à media nocte ſupputantur, & econtrario, vt docuimus. Igitur linea proxima ad dextram lineæ horæ 12. meridiei, quæ in auſtrali horologio monſtrat horam 1. à meridie; in altero auſtrali neceſſario oſtendet horam 11 à media nocte, cum iam in hoc translata ſiniſtram partem occupet, & contra. Linea verò proxima ad dextram lineæ horæ 12. mediæ noctis in vno boreali horologio indicans horam 1. à media nocte, in altero boreali ad ſiniſtram iam partem translata ſignificabit horam 11. à meridie, & è contrario.

Quomodo ex horologio declinãte à meridie fiat horologiũ declinans à borea in oppoſita facie plani horologii delineẽdum.

IAM verò ſi horologium à meridie declinãs in ortum, vel occaſum inuertatur, ita vt ſuperior pars in inferiorem mutetur, & quæ poſt hanc mutationem nobis ad horologium conuerſis dextra eſt, fiat ſiniſtra, & contra, factum erit ex eo horologium à ſeptentrione totidem gradibus, quot illud à meridie recedit, deflectens, in oppoſitam tamen partem, adeo vt illo vergente in ortum, hoc in occaſum ſpectet, & contra: quale eſt illud, quod in facie plani oppoſita depingi ſolet, vt in ſcholio propoſ. 13. ſuperioris libri demonſtrauimus. Poteſt autem hæc inuerſio horologii ita quoque inſtitui, vt prius dextra pars in ſiniſtrã, & contra; deinde poſt hanc mutationem ſuperior in inferiorem mutetur, & è contrario. Huiuſmodi horologium exprimunt lineamenta auſtralis horologii in facie boreali deſcripta, ita vt ſingulæ lineæ ſingulis lineis reſpondeant, dummodo pars ſuperior mutetur in inferiorem. Nam ſi hæc mutatio fiat, apparebunt nobis ad faciem oppoſitam horologii conuerſis lineæ ad partem dextram, quæ prius poſt illam mutationem ſuperioris partis in inferiorem in auſtrali facie ad ſiniſtram nobis collocatæ erant, & contra, vt manifeſtum eſt.

Si pars ſuperior horologij, quod à meridie in ortum deflectit, fiat inferior, factũ erit horologium à borea in ortũ quoque declinans; in occaſum vero, ſi illud ad occaſũ vergat.

QVIA verò ex horologio auſtrali, ſi pars eius dextra fiat ſiniſtra, & contra, fit aliud auſtrale, quod in contrariam partem declinat, vt dictum eſt; efficitur, vt ſi pars ſuperior huius horologij, quod ex illo factum eſt, in inferiorem mutetur, habeamus horologium boreale reſpondens priori illi horologio auſtrali, dummodo numeri reſtituantur, qui prius in illo auſtrali horologio erant; ita vt ſi illud à meridie in ortum deflectit, hoc à borea in occaſum declinet, & ſi illud in occaſum, hoc in ortum vergat: quia hac ratione facta eſt mutatio partis ſiniſtræ in dextram, quando nimirum factum eſt horologium à meridie in contrariam partem declinans; & rurſus pars, quæ poſt hanc mutationem ſuperior eſt, mutatur in inferiorem, & contra, quæ quidem omnia requiruntur, vt ex auſtrali fiat boreale in oppoſita facie deſcribendum, vt dictum eſt. Itaque hanc nobis regulam colligere licebit. Horologium auſtrale declinans in ortum, ſi eius pars ſuperior fiat inferior, dabit horologium boreale æqualis declinationis in ortum quoque vergens: Auſtrale verò in occaſum deflectens ſimiliter inuerſum, vt ſuperior pars in inferiorem mutetur, exhibe-

bit boreale spectans quoque ad occasum. Vnde si quis desideret horologium boreale declinans in ortum, describendum erit australe horologium spectans ad ortum. Hoc enim inuersum, ita vt superiora euadant inferiora, dabit optatum horologium boreale in ortum vergens, si numeri horarum vertantur in earum complementa vsq; ad 12. Similiter si quis optet horologium boreale, quod in occasum deflectat, describendum erit horologium australe in occasum declinans. Nam si huius pars superior fiat inferior, habebitur boreale horologium spectans in occasum, si numeri mutentur, vt dictum est. Quę omnia ex ijs, quę dicta sunt, colliguntur, ac perspicua sunt, si recte considerentur plana horologiorum in propryjs positionibus.

Qua ratione ex horologio, qd à meridie declinat in ortum, cõficiatur aliud declinans à borea in ortum, à meridie in occasum, & à borea in occasũ.

QVIN immo vna opera, & vno labore quatuor diuersa horologia, seruata semper eadem quantitate declinationis, describere commodissimè poterimus. Nam si exempli gratia describamus horologium declinans à meridie in ortum grad. 30. & partem eius superiorem mutemus in inferiorem, descriptum quoque iam erit horologium declinans grad. 30. à Septentrione in ortum: Si verò eiusdem illius dextrã partem efficiamus sinistram, non mutata parte superiore in inferiorem, habebimus horologium declinans à meridie in occasum grad. 30. Si denique non solum dextram partem in sinistram conuertamus, sed etiam partem, quę nobis post hanc mutationem superior est, efficiamus inferiorem, constructum erit horologium à borea deflectens in occasum grad. 30. Eadem ratione, si describatur horologium declinans à meridie in occasum grad. 30. efficiemus ex eo horologium declinans à borea in occasum declinans grad. 30. & declinans à meridie in ortum totidem gradibus, nec non à borea in ortum grad. 30. deflectens, si prædictę partium inuersiones fiant, vt ex dictis perspicuum est. Sed in omnibus numeri horarum lineis ascribendi sunt, vt in priore descriptione horologij declinantis docuimus in hac propositione.

PROBLEMA 2. PROPOSITIO 2.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci in horologio, quod à Verticali circulo declinat, describere.

Arcus signorũ Zodiaci in horologio declinãte à Verticali quomodo describantur ex Analemmate.

INVENTA altitudine poli supra planum declinans ex propos. 19. primi libri, quam quidem, vt diximus, indicat etiam secundum priorem descriptionem horologii declinantis in præcedenti propos. vel etiam in descriptione, quam in scholio eiusdem propos. tradidimus ad datam stili longitudinem, cuius quoque locus datus sit, angulus G C I, comprehensus à linea stili, & axe mundi; constituatur ad eam Analemma, vt in propos. 2. præcedentis libri, ita vt arcus C E, in Analemmate illius propos. metiatur altitudinem poli supra planum declinans; hoc est, in proposito exemplo, contineat grad. 40. Min. 3. vel certè angulus C D E, illius Analemmatis æqualis sit angulo G C I, in horologio declinante præcedentis propos. Si enim sumatur in eodem Analemmate recta D G, æqualis stylo I K, quem horologium priori via descriptum offert, vel quem in posteriore descriptione assumpsimus in portione Analemmatis descripta in antecedenti propos. quæ priori figuræ propos. 1. superioris libri respondet, vel certe quem assumpsimus in ea descriptione, in qua longitudo stili vnà cum eius loco data fuit; & per G, recta O R, parallela agatur ipsi B C, habebimus in recta O R, diametros conicarum sectionum, quemadmodum earundem diametros K R, L R, M R, N O, P O, Q O, habuimus in horizontali horologio propos. 2. lib. 2. Quamobrem parallelos, siue arcus signorum hîc describemus, vt ibi docuimus, nempe conicas sectiones circa diametros inuentas, quarum illæ, quæ inter centrum C, & lineam æquinoctialẽ continentur, cornua inflectent versus centrum, reliquæ verò in oppositam partem, non secus atque in horizontali horologio. Nam sicut in horologio horizontali circulus Analemmatis A B C, refert Meridianum Horizontis, & recta O R, communem sectionem plani horologij horizontalis, & Meridiani, seu lineam meridianam; ita in horologio declinante circulus idem sumitur pro Meridiano proprio plani declinantis, hoc est, pro circulo per polos mundi, & per polos plani declinantis ducto, recta autem O R, pro communi sectione dicti Meridiani, & plani horologii declinantis, nempe pro linea stili. Non constituimus autem ad inuentam altitudinem poli supra planum declinans proprium Analemma, quia & tota hæc res facile intelligi potest ex Analemmate propos. 2. superioris lib. & nos in hac propos. arcus signorum describemus alia ratione, quam mox explicabimus.

Qua ratione maius aut minus horologiũ secundum idẽ Analemma describatur.

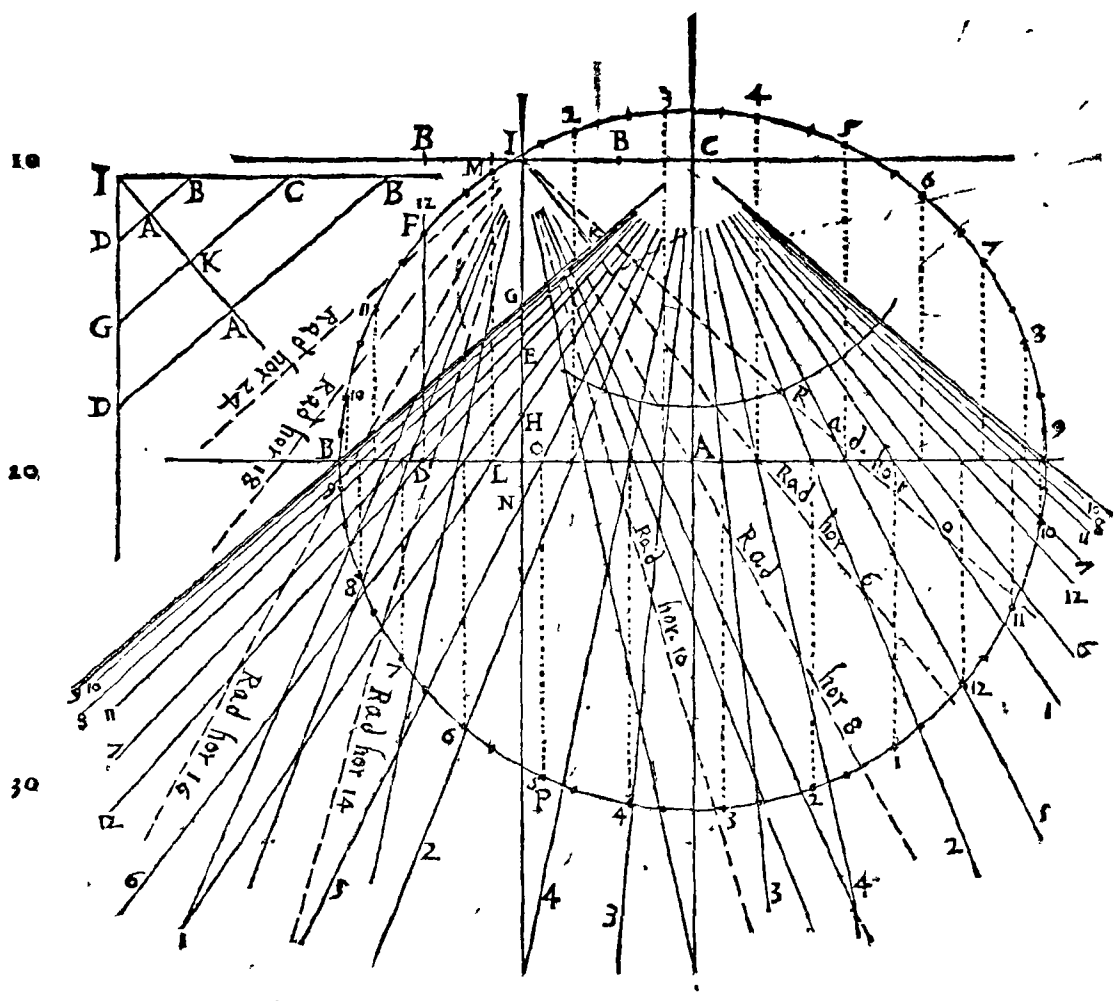
QVOD si maius horologium quis optet, aut minus, sumendus erit in Analemmate longior, aut brevior stylus D M, & per M, linea ducenda parallela ipsi B C, &c. vt de horizontali horologio diximus propos. 2. superioris lib.

Alia descriptio arcuum signorum in eodem horologio declinante à Verticali.

ALITER. Ducta recta C I, quæ axem mundi referat, excitetur in I, ad C I, perpendicularis I G, pro radio Æquatoris, ex cuius vtraque parte radij aliorum signorum educãtur; vt in superioribus non semel factum est: sumaturque C I, æqualis rectæ C I, in axe horologij præcedentis propos. vel in horologio, quod in scholio eiusdem propos. construximus ad datum stylum in dato loco; & recta I G, æqualis rectæ I G, vel L G, in eodem horologio; & ex C, per G, recta emitta-

tur

tur C G; quam commodius fortaſſe ducemus, ſi ex C, ducamus rectam C G, faciẽtem cum C I, angulum G C I, æqualem angulo G C I, quem in horologio cõſtituunt axis C I, & linea ſtyli C G, hoc eſt, angulo altitudinis poli ſupra planum declinans. Erit triangulum hoc G C I, æquale om-



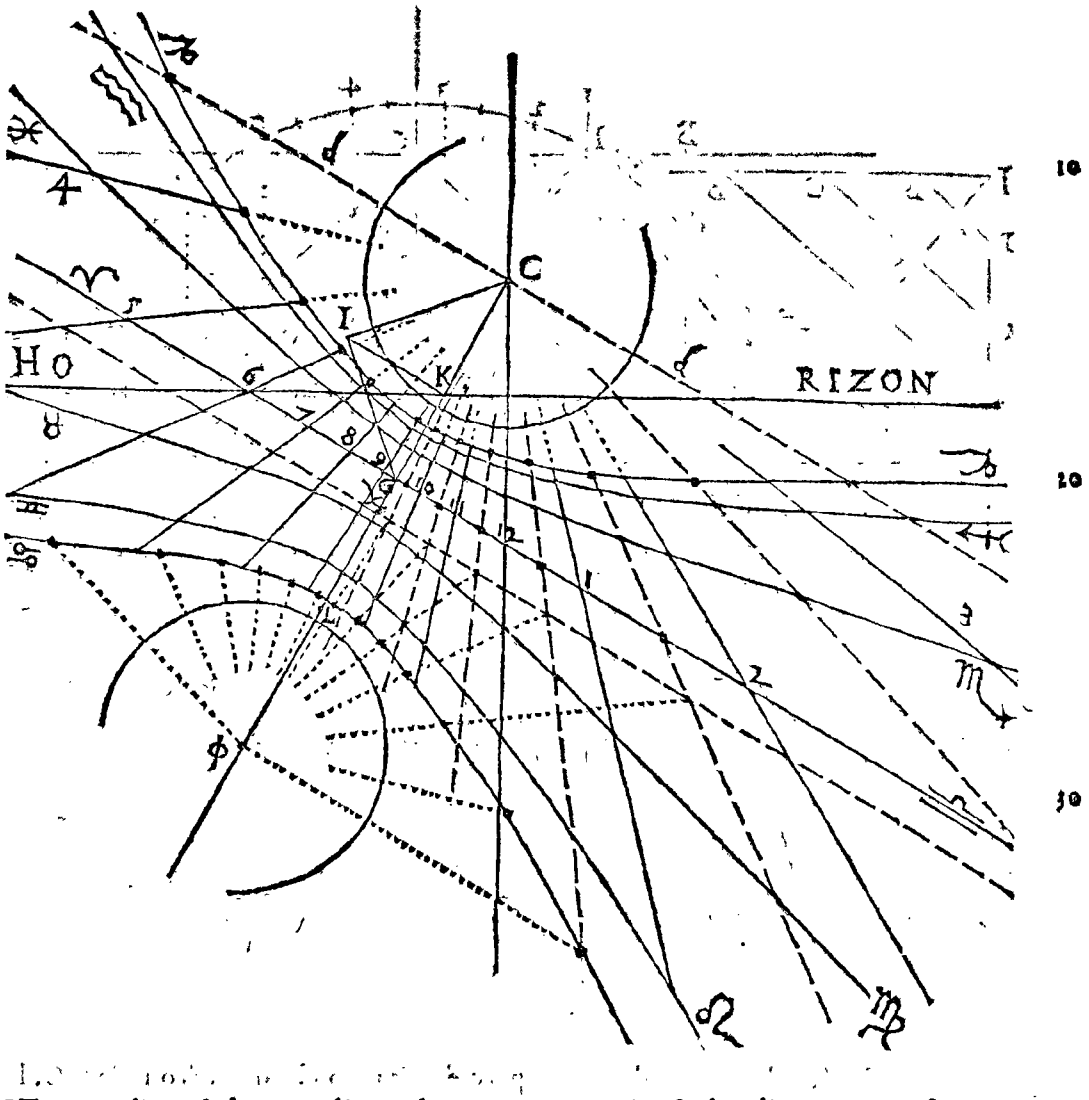
nino triangulo G C I, in horologio declinante præcedentis propoſ. atque adeo recta C G, linea indicis erit. Nam ſecundum priorem conſtructionem, duo latera I C, I G, vnius trianguli æqualia ſunt duobus lateribus I C, I G, alterius trianguli, angulosque continent æquales. Igitur tota triangula æqualia ſunt, &c. Secundum poſteriorem autem conſtructionem, duo anguli I, C, vnius trianguli æquales ſunt duobus angulis I, C, alterius trianguli. Cum ergo & latus I C, vnius æquale ſit lateri I C, alterius, erunt reliqua latera vnius reliquis lateribus alterius æqualia, &c. Deinde ex centro L, circuli illius, beneficio cuius puncta horarum in æquinoctiali linea inuenimus, accipiantur omnia interualla vſque ad puncta horarum in linea æquinoctiali, eaque ex I, in radium Aequatoris I G, transferantur. Si enim ex C, per puncta, quæ in radio Aequatoris prædicta interualla terminant, lineæ rectæ ducantur, erunt hæ omnium horarum lineæ citra, & vltra lineam ſtyli, quæ lineam æquinoctialem interſecant, inſtar linearum horariarum horizontalis horologij, quæ ex puncto H, in figura poſteriore propoſ. 2. ſuperioris lib. per puncta in radio Aequatoris inuenta ducuntur. His igitur lineis apponantur numeri horarum reſpondentes horis, quarum interualla inter centrum L, & lineam æquinoctialem poſita, translata ſunt in radium Aequatoris ex puncto I, notando diligenter, quæ lineæ referãt horas ad ſiniſtram lineæ ſtyli poſitas, & quæ horas ad dextram eiuſdem lineæ collocatas. Id quod numeri lineis appoſiti vel facile indicant, reſpondentes numeris linearum horariarum horologij, quæ æquinoctialem lineam interſecant. Has enim lineas duntaxat referunt lineæ hactenus ex puncto C, per radij Aequatoris puncta emiſſæ. Eaſdem has lineas obtinebimus, ſi ex horologio ſumamus interualla horaria inter centrum C, & lineam æquinoctialem poſita, eaque ex C, transferamus in radium Aequatoris I G, & per puncta, quæ terminant hæc interualla in radio Aequatoris, ex C, lineas ducamus, &c. vt & in horologio horizontali fecimus, & in Verticali. Quòd ſi contingat lineam quampiam horariam in horologio lineam æquinoctialem non ſecare, etiamſi infinitè producatur, ſed ei æquidiſtare, ducenda erit

4. primi.

26. primi.

ex

ex C, linea C A, radio Aequatoris I G, parallela: hæc enim illam horam referet; quemadmodum & in horizontali horologio, & in Verticali, quia linea horæ 6. æquinoctialem lineam non secat, sed ei parallela est, ducta est ex H, in posteriori figura propos. 2. & 14. superioris libri, recta H V, radio Aequatoris parallela pro hora 6.



Quomodo lineæ horariæ, quæ lineã æquinoctialem non secant, ducãtur in figura radiorum proximè constructa.

VT autem lineas habeamus aliarum horarum, quæ æquinoctialem lineam neque secant, neque eidem parallelæ sunt, vt sunt illæ omnes, quæ postquam lineam æquinoctialem secuerũt, productæ sunt vltra centrum C, (quales in nostro horologio declinante sunt horæ 4. 5. 6. & cæteræ post meridiem; item 1. 2. & 3. post mediam noctem; hæ etenim omnes vltra centrum C, productæ sunt, & earum respondentes citra centrum C, lineam æquinoctialem secant, quales sunt 4. 5. 6. & cæteræ post mediam noctem. Item 1. 2. & 3. post meridiem) hanc viam sequemur. Per C, centrum horologii ducemus rectam C d, lineæ æquinoctiali parallelam, si nulla linea horaria ei æquidistat, & per C, punctum figuræ proximè constructæ rectam C A, emittemus radio Aequatoris parallelam, quæ illi parallelæ C d, vel certè horæ illi, (si qua est) quæ lineæ æquinoctiali æqui distat, respondebit, vt proximè docuimus. Referet autem linea C d, in horologio circulum illũ horarium, seu circulum maximum per polos mundi ductum, cuius communis sectio in circulo ex L, descripto per centrum L, transiens æquinoctiali lineæ æquidistat, lineamque styli ad rectos angulos secat, vt in præcedenti propos. ostendimus. Post hæc, quoniam quælibet linea horaria cũ C d, ad verticem C, æquales angulos facit, transferemus lineas ex C, prodeuntes, radiumq; Aequatoris secantes, ad alteram partem rectæ C A, beneficio arcus cuiusdam circuli ex C, descripti, ita vt lineæ hinc inde æqualiter à C A, distantes æquales arcus illius circuli ex C, describi, & angulos æquales ad C, comprehendant cum recta C A. Nam hæ lineæ ita translatæ respondebunt illis horis, quæ æquinoctialem lineam non secant, sed vltra centrũ C, excurrunt, ita vt binæ lineæ æquali interuallo à recta C A, remotæ pertineant ad binas horas eiusdem numeri, quarum illa, quæ radium Aequatoris secat, vel à C, versus radium Aequatoris ducitur, referat horam, quæ lineã æquinoctialem intersecat in horologio, alia verò ad alteram partem rectæ C A, translata eidem horæ respondeat vltra centrum C, productæ, quæ æquinoctialem lineam non secat; Non secus ac in horologio

35. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rologio horizontali factum eſt, atque in Verticali propoſ. 2. & 14, antecedentis lib. Nam & ibi lineæ vltram rectam H V, in figura radiorum translatæ referunt eaſdem horas numero, æquinoctialem tamen lineam non ſecantes, quibus reſpondent aliæ lineæ citra rectam H V; quia nimirum quæuis linea horaria in horologio horizontali & Verticali cum linea horæ 6. quę lineæ æquinoctiali æquidiſtat, ad verticem, ſeu centrum H, æquales angulos conſtituit; quemadmodum & hic cum linea C d, ipſi æquinoctiali lineæ parallela, cui reſpondet recta C A, radio Aequatoris paralle la in figura radiorum, inſtar rectæ H V, radio Aequatoris ibi in figura radiorum æquidiſtantis, & horæ 6. reſpondentis, quæ lineæ æquinoctiali parallela eſt. Ita vides hic translatam eſſe vltra rectã C A, lineam horæ 3. à media nocte, quia hora 3. à meridie æquinoctialem lineam ſecat, nec non lineam horæ 4. à meridie, quia hora 4. à media nocte ſecat æquinoctialem, vt in horologio apparet. Eademque ratio habenda eſt de alijs.

QVOD ſi quando linea ſtyli vna ſit ex lineis horarijs, vel æqualiter à duabus horarijs lineis in medio earum poſita diſtet, (quod aliquando contingere poteſt) inſeruiet quælibet horaria linea in proximè conſtructa figura radiorum ex C, ducta duabus horis æqualiter à linea ſtyli hinc inde remotis: quia tunc interualla illarum horarum inter centrum L, & æquinoctialem lineam æqualia ſunt, vt propoſ. 2. ſuperioris lib. de horizontali horologio oſtendimus, atque adeò translata in radium Æquatoris ex puncto I, vnum & idem punctum offerunt, &c. Vnde tunc ſingulis lineis bini numeri aſcribendi erunt, reſpondentes binis illis horis hinc inde à linea ſtyli æquali ſpatio remotis, quemadmodum & in horizontali horologio, ac in Verticali factum eſt. Sed quando linea ſtyli inæqualiter à lineis horarijs circumſtantibus remouetur, (quod frequentius ſolet accidere) vt in dato exemplo euenit, reſpondebunt ſingulæ lineæ ſingulis tantum horis: propterea quòd tunc interualla horatũ inter centrũ L, & æquinoctialem lineã hinc inde à linea ſtyli diſtantium inæqualia ſunt, atque adeò in radium Aequatoris ex I, translata diuerſa puncta offerunt, &c.

Quando linea ſtyli una eſt ex lineis horariis, vel æqualiter à duabus hinc inde diſtat, pertinebit quælibet linea horaria in figura radiorũ ad duas horas, vt in horizontali horologio.

NON eſſet autem præter rem, quando linea ſtyli inæqualiter à proximis duabus horis diſtat, immo verò expediret, ſi conſtruerentur duæ figuræ radiorum Zodiaci, in quarum vna ducerentur horariæ lineæ ex C, reſpondentes illis lineis horariis in horologio, quæ ex vna parte, nempe ſiniſtra lineæ ſtyli continentur; in alia verò horariæ lineæ reſpondentes lineis horarijs horologii ex altera parte lineæ ſtyli. Ita enim omnis linearum confuſio tolleretur, quæ, neceſſario ſequitur, quando linea ſtyli ferè æqualiter à lineis hinc inde poſitis diſtat, quia tunc puncta in radio Aequatoris inuenta vix inter ſe diſcernuntur, vt manifeſtum eſt. Hac ratione in noſtro exemplo in vna figurarum ducerentur lineæ ex C, reſpondentes hiſce horis 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. à media nocte, quæ ſunt ad ſiniſtram lineæ ſtyli. In altera verò continerentur lineæ reſpondentes horis ad dexteram eiuſdem lineæ ſtyli, quales ſunt 10. 11. 12. à media nocte, & 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c. à meridie. In qualibet tamen figura ducenda eſſet C G, pro linea ſtyli. Huius rei exemplum poſitum eſſe videbis in propoſ. 38. huius libri.

Quando linea ſtyli inæqualiter diſtat à duabus proximis horis, conſtruẽdæ eſſent duæ figuræ radiorũ, vt omnis confuſio linearũ tolleretur.

EX his hoc modo paratis deſcribentur arcus ſignorum, vt in horologio horizontali, & Verticali, transferendo nimirum interualla horarum inter C, & radios ſignorum intercepta ex centro horologii C, in horas horologii reſpondentes, vel etiam transferendo horaria interualla inter radium Aequatoris, & ſignorum radios poſita in lineas horarias horologij reſpondentes, initio facto à linea æquinoctiali, &c. Eadem enim demonſtratio hic erit, quæ in horologio horizontali, cum planum horologij declinantis ſit tanquam Horizon quidam, & angulus G C I, æqualis altitudini poli ſupra ipſum, vt diximus, atque linea ſtyli inſtar lineæ meridianæ, licet non indicet horam 12, quia non computamus horas à Meridiano circulo plani declinantis, ſed à Meridiano Horizontis illius loci, vbi declinans horologium deſcribitur. Monſtraret autem proculdubio dicta linea meridiana horam 12. ſi horas computaremus à Meridiano plani declinantis; quia tunc circulus proprius Meridianus plani declinantis efficiens lineam ſtyli in horologio æqualiter diſtaret ab ortu, & occaſu Solis, atque adeo Sol in eo exiſtens meridiem efficeret, vel mediam noctem, quemadmodum in Horizonte contingit.

PERSPICVVM autẽ eſt ex demonſtratis in propoſ. 2. ſuperioris libri, quando recta C G, in figura radiorum oppoſitos radios ſecat, arcus illorum ſignorum eſſe hyperbolas oppoſitas, & æquales: quando verò æquidiſtat alteri radiorum oppoſitorum, & alterum ſecat, arcum ſigni illius, cuius radius ſecatur, eſſe Parabolam, & alterius arcum deſcribi non poſſe: quando denique alterum oppoſitorum radiorum ſecat, alterum autem non, neque ei æquidiſtat, arcum illius ſigni, cuius radius ſecatur, eſſe Ellipſim, & alterius arcum nullo modo poſſe deſcribi. Eadem enim demonſtratio hic erit, quæ ibi: quoniam ita hic ſe habet recta C G, in figura radiorum reſpondens lineæ ſtyli in horologio, & diameter omnium ſectionum conicarum exiſtens, vt ibi recta H B, in figura radiorum referẽs lineam meridianam horologij, & diameter exiſtens omnium conicarum ſectionum: propterea quòd angulus C G I, æqualis eſt hic altitudini poli ſupra planum declinãs, vt ibi angulus D H B, æqualis eſt poli altitudini ſupra Horizontem. Ex his ſequitur, arcus parallelorum, qui omnium ſemper apparentium, & ſemper latentium maximi ſunt, eſſe in noſtro exemplo hyperbolas oppoſitas. Quoniã enim angulus, quem radius arcus horarum 24. cũ radio Æqua-

Qui arcus ſignorũ ſint hyperbolæ, qui parabolæ, & qui ellipſes in horologio declinante à Verticali.

Arcus parallelorum ſemper apparentium, ſemperq; latentium maximorum ſunt hyperbolæ in ſuperiori horologio.

toris

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

toris facit, cõtinet gr. 48. cũ tanta sit declinatio paralleli maximi semper apparentiũ, fit vt addito angulorecto G I C, conficiatur angulus contentus radio eiusdem paralleli, & axe I C, grad. 138. Cum ergo angulus I C G, altitudinis poli supra planum declinans comprehendat grad. 40. Min. 3. fient anguli interni, quos dictus radius, & recta C G, cum axe faciunt, grad. 178. Min. 3. hoc est, minores duobus rectis. Quare coibit linea C G, cum dicto radio; ac proinde cum recta C G, secet vtrumque radium, hoc est, eum, qui est paralleli maximi semper apparentium, & eum, qui est paralleli semper latentiũ maximus, fient duæ hyperbolæ oppositæ, & æquales, vt ex dictis constat.

Quando linea styli vna est ex horariis lineis, vel æqualiter à duabus hinc inde distat, facilè arcus signorũ describuntur.

QVANDO linea styli est vna ex lineis horarijs, vel æqualiter à duabus horis hinc inde positis distat, transferenda erunt singula interualla prædicta in binas lineas horarias æqualiter à linea styli in horologio remotas, vt in horizontali etiam horologio, Verticaliq; factum est.

Quando linea styli inæqualiter à duabus horis hinc inde distat, quid faciendum, vt accuratius arcus signorũ describantur.

VT autem accuratius signorum arcus delineari possint, quando linea styli inæqualiter à duabus horarijs lineis hinc inde collocatis fuerit remota, transferri poterunt omnia puncta horaria lineæ æquinoctialis ad sinistram, vel dextram lineæ indicis posita, in alteram partem æquinoctialis lineæ, nempe dextram, vel sinistram eiusdẽ lineæ styli, initio semper facto à linea styli: Vel certè (quod ego magis probo, quoniã aliquæ lineæ horariæ vix, aut nunquã æquinoctialẽ lineam secãt) descripto arcu circuli ex centro C, poterunt eius portiones inter lineã indicis, & horarias lineas ex vna parte lineę indicis transferri in eundẽ arcũ ex altera parte eiusdem lineæ indicis. Si enim per puncta siue in linea æquinoctiali, siue in illo arcu (quod magis probatur) notata, ex cẽtro C, lineas occultas duxerimus, quales in proxima figura sunt lineæ minutis illis lineis distinctæ ad dextram ipsius lineæ indicis existẽtes, habebimus semper binas lineas æqualiter à linea indicis hinc inde remotas, in quas vnum, & idem spatiũ horarium inter C, & radiũ cuiuslibet signi interceptũ transferri potest, vt in horizontali horologio, & Verticali. Quod quidem si fiat, satis erit, si in figura radiorum ex C, ducamus lineas horarias respondentes horis contentis in horologio ex vna dunta-xat parte, dextra vel sinistra, lineæ indicis. Nam si puncta horarum illarum in æquinoctiali linea, vel arcu ex centro C, descripto, transferantur in alteram partem lineæ æquinoctialis, vel dicti arcus, principio semper facto à linea indicis, & reliqua perficiantur, vt proximè præcepimus, describentur arcus signorum, vt in horizontali horologio. Atque hac ratione vitaretur confusio linearum ex C, per radium Aequatoris ductarum in figura radiorum. Id quod in descriptione arcuum signorum in horologio declinante ab Horizonte propos. 14. huius libri obseruatum esse videbis. Rursus si portiones rectæ C A, inter C, & radios signorum transferantur in horologium ex C, in rectam C d, ex vtraque parte centri C, habebimus in recta C d, puncta, per quæ arcus signorum ducendi sunt, velut in linea horæ 6. horizontalis horologij, & Verticalis factum est.

Qua ratione satis sit, si in figura radiorũ ducãtur lineæ horariæ respondẽtes horis cõtentis in horologio ex altera dũtaxat parte lineę styli.

Qui arcus signorum in horologio declinãte à Verticali pertineant ad signa australia, & qui ad borealia.

PERTINENT autem in horologijs declinantibus à meridie arcus supra lineam æquinoctialem versus centrum descripti ad signa australia: reliqui verò ad borealia, veluti in Verticalibus horologijs. In declinantibus autem à septentrione contrarium intelligatur. Vt facile quiuis percipere potest, si rectè concipiat animo positionem vtriusque horologij, & situm parallelorum per signorum initia ductorum.

Quo pacto hyperbolæ borealium signorum ex hyperbolis oppositis signorum australiũ describantur.

CAETERVM quando arcus signorum hyperbolæ sunt oppositæ, & æquales, (quod quando fiat, paulò ante docuimus) multò accuratius in horologijs à meridie declinantibus describemus arcus signorum borealium ex arcubus australium signorum tribus illis modis, quos ad finem propos. 2. superioris libri tradidimus post demonstrationem secundi modi describendorum arcuum signorum Zodiaci in horologio horizontali, qui ex figura, in qua radij omnium signorum Zodiaci continentur, absoluitur. Nam in primo illorum modorum nulla est difficultas, si in linea styli inueniatur diameter transuersa oppositarum hyperbolarum, earumque centrum, nempe punctum medium transuersæ diametri, & reliqua perficiantur, vt in dicta propos. 2. præcedentis, Lib. docuimus. Quod verò ad secundum illorum modorum spectat, axis hyperbolarum in his horologijs declinantibus est ipsamet linea styli. Portiones autem arcuum signorum australium vsq; ad axem hyperbolarum oppositarum, seu lineam styli, describendæ sunt ad partes horæ 6. quia eæ commodius describi possunt, quàm aliæ versus horam 12. & ex eis vno labore non solum reliquæ portiones ex altera parte, verum etiam toti arcus signorum borealium, qui illis opponuntur, facili negotio delineabuntur, vt in prædicto modo ostendimus suo loco. Est porrò secundus hic modus valde accommodatus ad arcus signorum borealium, & oppositorum rectè describendos, hoc est, qui à centro horologii remotiores sunt. Nam, vt vides, horariæ lineę ex C, in figura radiorum cadentes, quò longius protenduntur, eò maiorem errandi prębent occasionem in describendis arcubus per radios signorum ad sinistram radij Aequatoris in illa figura collocatos, quales hic sunt radij signorum borealium; propterea quòd vix fieri potest, vt sine errore accipiantur puncta, vbi dicti radij à lineis horarijs secantur, nisi summa diligentia dictæ omnes lineæ ductæ sint. At vero puncta in radijs signorum, qui ad dextram radij Aequatoris ponuntur, vicinioresque sunt puncto C, quales hic sunt radij australium signorum, facilius deprehendi possunt, propter breuitatem linearum ex C, cadentium, quæ inter C, & dictos radios comprehenduntur, si conferantur cum eisdem rectis inter C, & radios signorum borealium comprehensis. Vnde certius arcus signorum australium,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

auſtralium, quorum radij puncto C, viciniores ſunt, deſcribemus, quàm borealium, quorum radij longius ab eodem puncto C, abſunt. Nam in illis rectæ ex C, emiſſæ non poterunt nos inducere in inſignem aliquem, & notabilem errorem, in his autem poſſunt, vt diximus, & ex ipſa figura apparere poteſt. Quod denique ad tertium modum attinet, commodius ducentur ex puncto φ, lineæ illæ rectæ occultæ, inſtar horariarum linearum ex centro C, egredientium; beneficio arcuum circulorum æqualiũ ex C, & φ, deſcriptorũ, quàm miniſterio rectæ, quæ per χ, æquinoctiali lineæ ducitur parallela; quia vix, aut nunquam lineæ nonnullę horariæ dictam rectam ſecant, vt patet. In exemplo duximus ex φ, ad dextram lineæ ſtyli rectas occultas reſpondentes illis lineis, quæ ex C, ductę ſunt etiam occultę per illa puncta æquinoctialis lineę, ſeu arcus circuli ex C, deſcripti, quę translata ſunt ex altera parte lineę æquinoctialis, vel dicti arcus; quia hac ratione, vno labore hyperbolę deſcribi poſſunt ex vtraque parte lineæ ſtyli, vt in horizontali horologio, & in Verticali, &c.

Linea horizontalis in horologio declinante à Verticali quo modo ducatur.

HORIZONTALIS linea, hoc eſt, communis ſectio plani horologij declinantis, & Horizontis, ducitur per K, locum ſtyli ad lineam meridianam, ſeu horæ 12. perpendicularis, tranſitq; neceſſario per punctum illud, vbi linea æquinoctialis, & linea horę 6. ſe mutuo interſecant, niſi erratum ſit in ducenda linea horę 6. vel æquinoctiali. Quoniam enim Horizon rectus eſt ad planũ horologij declinantis, tranſitque per verticem ſtyli, qui rectus eſt quoque ad idem planum, tranſibit omnino per totum ſtylum, nempe per axem plani horologij: Nam omnia plana per ſtylum ducta ad planum horologij recta ſunt. Quare Horizon plano horologij occurret in K, atque adeo per k, ducenda erit linea horizontalis. Et quoniam tam planum horologij, quàm Meridiani ad Horizontem eſt rectum, erit & communis eorum ſectio, nempe linea meridiana, ad eundem perpendicularis. Igitur per definitionem tertiam lib. 11. Euclidis, perpendicularis quoque erit ad communem ſectionem Horizontis, & plani horologii in ipſo Horizonte exiſtentem. Quamobrẽ recta per K, ducta perpendicularis ad meridianam lineam, communis ſectio erit Horizontis, & plani horologij, hoc eſt, horizontalis linea; quam neceſſario tranſire debere per horam 6. in æquinoctiali linea, ita perſpicuum faciemus. Quoniam Sole exiſtente in communi ſectione Æquatoris, circuli horæ 6. & Horizontis, radius ipſius in centrum mundi cadens à planis horum circulorum non recedit, ſed in communes eorum ſectiones, quas cum plano horologij faciunt, cadit, vt ex propoſ. 11. lib. 1. liquet; cadet neceſſario vmbra ſtyli in punctum illud horologij, vbi ſe mutuo ſecant dictorum circulorum ſectiones, hoc eſt, per horam 6. in æquinoctiali linea; alioquin vmbra ſtyli non caderet in vtramque lineam, vt patet. Tranſit igitur linea horizontalis per illud punctum, vbi ſe mutuo interſecant linea æquinoctialis, & linea horæ 6.

18. vndec.

19. vndec.

Horizontalis linea tecat totũ horologium in auſtrale & boreale.

HÆC autem linea horizontalis partitur totum horologium in duo, quorũ illud, in quo centrum non eſt, ad meridiem ſpectat, aliud verò ad Boream. Vtrumque in muro, qui declinationẽ habeat æqualem ei, ad quam horologium eſt conſtructum, ita collocandum eſt, vt linea horizontalis Horizonti ſit parallela, ſuperioremque occupet locum, hac etiam conditione adiecta, vt in Boreali, in quo arcus ſignorum auſtralium in arcus borealium ſignorum mutantur, & contra, non ſolum horizontalis linea in ſuperiori loco ponatur, verumetiam lineamenta, quæ nobis in eo ſitu ad horologium conuerſis dextra ſunt, fiant ſiniſtra, vt in ſcholio propoſ. 14. ſuperioris libri demonſtrauimus.

Quomodo horologium tam auſtrale, quam boreale in proprio ſitu collocandum ſit.

PLERVNQVE autem contingit, vt in boreali horologio ex altera tantum parte lineæ meridianæ contineantur horæ, in quam nimirum vmbra gnomonis cadit veſpertino tempore, ſi à borea in occaſum declinet, vel matutino, ſi in ortum: quoniam alteram partem matutino, aut veſpertino tempore Sol non illuſtrat, niſi quando planum parum à Verticali declinat, vt manifeſtum eſt, ſi diligenter planum declinans in proprio ſitu conſideretur. Id quod perpulchrè nobis linea horizontalis demonſtrat. Quando enim hęc duobus in locis parallelum ♑, in auſtrali horologio interſecat, deſcribendæ erunt horæ in boreali horologio ad vtramque partem lineæ meridianæ: quando vero in vno tantum loco, ad alteram partem duntaxat. Si autem ſcire deſideres, quãta debeat eſſe declinatio, vt borealis facies plani declinantis tam mane, quàm veſperi à Sole illuminari poſſit, voti compos fies hoc modo. Quando declinatio plani minor fuerit latitudine ortiua, occiduave primi puncti ♋, (quo pacto verò hæc latitudo ſit exploranda, demonſtrauimus propoſ. 34. lib. 1. doceturque à Ioan. Regiom. lib. 2. Epitom. propoſ. 1. & 2.) plani facies borealis à Sole in principio ♋, exiſtente illuminatur manè, & veſperi. Quando verò maior fuerit declinatio plani latitudine prædicta, eadem facies borealis plani veſperi duntaxat, aut mane radios Solis excipit, prout in occaſum, vel ortum à borea deflectit. Quę omnia vel facile ex ſphęra materiali cognoſci poſſunt, & intelligi. Etſi verò tam manè, quàm veſperi facies borealis illuſtratur à Sole, cũ declinatio plani minor eſt latitudine ortiua, & occidua principij ♋, longiori tamen temporis ſpatio illuminabitur matutino tempore, quàm veſpertino, ſi planum à borea in ortum deflectat, breuiori autem, ſi in occaſum vergat, vt perſpicuum eſt: quemadmodum etiam facies auſtralis in ortum vergens longiore tempore illuſtratur mane, quàm veſperi, longiore autẽ veſperi, quàm mane, ſi facies auſtralis ad occaſum ſpectet.

Aliquando horologium boreale habet horas ex vna tantum parte lineę meridianæ.

Qua ratione cognoſci poſſit, num borealis facies plani declinantis illuminari poſſit mane & veſperi à Sole, an mane tantum, aut veſperi.

Quando planũ tam ad boream ſpectans, quam ad auſtrum, longiore tempore illuminatur mane a Sole, quàm veſperi, aut contra.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horizontalis linea totum horologium partitur in diurnũ ac nocturnum.

EADEM linea horizontalis bipartitur horologium declinans in diurnum, quod infra ipſam lineam horizontalem continetur, & in nocturnum, quod ſupra eandem delineatum eſt, vt in ſuperioribus quoque diximus. Itaque parallelos, ſiue arcus ſignorum Zodiaci in horologio, quod à Verticali circulo declinat, deſcripſimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Praxis pulcherrima pro lineis horariis in figura radiorũ Zodiaci ducendis, ſine interuallis horariis horologii.

LINEAS horarias in figura radiorum ex puncto C, hac ratione educit Andreas Schonerus. Ducta recta C G, vt prius, ſumit in ea producta punctum quodcunque B, per quod lineam B A, ipſi C I, parallelam agit, quæ rectam C A, radio Æquatoris parallelam ſecet in A. Deinde centro A, & interuallo A B, deſcriptum circulum ſecat in partes 24. æquales, initio facto à puncto quodam, quod hac ratione inquirit. Rectam L M, in horologio inter centrum L, & lineam meridianam interiectam transfert in radium Æquatoris ex I, vſque ad E, & per E, ex C, rectam ducit C E, pro linea horę 12. quæ rectam B A, ſecet in D; atque ex D, excitat ad B A, perpendicularem D E, quæ circunferentiam circuli ſecet in F, puncto, quod initium diuiſionis circuli erit. Sed quoniam, quando linea meridiana in horologio valde vicina eſt lineæ ſtyli, atque adeo in figura radiorum recta C D, ipſi C B, linea D F, quę ad A B, perpendicularis ducta eſt, adeò obliquè circunferentiam ſecat in F, prope punctum B, vt vix ſine errore punctum F, dignoſci queat, examinabimus punctum F, antequàm ad diuiſionem circuli accedamus, inueſtigando aliud punctum, à quo eadem diuiſio inchoari poſſit, hoc modo. In horologio ſumemus interuallum inter centrum L, & horam quamcumque in æquinoctiali linea, quę aliquanto remotior ſit à linea ſtyli, quàm hora 12. vt v.g. in exemplo propoſito, interuallum inter L, & horam 1. illudq; in radium Æquatoris ex I, transferemus vſque ad H, & ex C, per H, rectam ducemus C H, pro illa hora 1. quæ rectam B A, ſecet in L, atque ex L, erigemus ad B A, perpendicularem L M, quæ ſecet circunferentiam in M. Ab hoc ergo puncto diuiſionem inchoare poterimus. Ducenda eſt autem perpendicularis L M, verſus eandem partem, in quam ducta eſt D F, ſi hora accepta fuerit ex eadem parte lineæ indicis, in qua hora 12. exiſtit, in contrariam autem partem, ſi ex altera parte fuerit ſumpta, vt contingeret, ſi horam 5. ſumeremus. Hæc enim translata in radium Æquatoris ex I, vſque ad N, dabit quidem lineam C N, pro hora 5. quæ rectam B A, ſecat in O; ſed quia hora 5. & hora 12. ad diuerſas partes lineę ſtyli exiſtunt, propterea perpendiculares D F, O P, in diuerſas quoque partes ductæ ſunt: æquè tamen bene à puncto P, diuiſio circuli principium ſumere poteſt, atque à puncto F, vel M. Itaque ſiue à puncto M, ſiue à P, diuiſio initium habeat, ſi punctum aliquod diuiſionis cadat in F, quod per primam perpendicularem D F, inuentum fuerat, ex ſententia res ſuccedet, ſin minus, corrigendus erit error, qui fortaſſis alicubi commiſſus eſt. Immo expedit omnino, ſi rem cupimus omnibus numeris abſolutam, vt duo puncta inueniamus, à quibus diuiſio poſſit inchoari. Nam ſi diuiſio ab vno inchoata in alterum cadat, certi erimus, diuiſionem circuli eſſe ſatis exquiſitam. Diuiſo igitur circulo, ducit idem auctor ex punctis diuiſionum ad rectam B A, perpendiculares, vel ipſi C A, parallelas ſecantes rectam B A, in punctis, per quę rectæ ex C, emiſſę dant horarias lineas, vt prius. Facile autem erit iudicare, quæ lineę quibus horis in horologio reſpondeant. Nam puncta diuiſionum circuli à puncto F, horæ 12. procedendo verſus B, in quod linea indicis cadit, referunt horas, quæ in linea æquinoctiali horologij horam 12. ſequuntur verſus indicis lineã, adeo vt proximum punctum ab F, verſus B, in exemplo noſtro pertineat ad horam 11. ſequens ad 10. & ſic deinceps, vt figura indicat. Rectæ autẽ ex C, eductę per puncta perpendicularium in rectã B A, illas horas referunt, à quibus dictę perpendiculares in ipſam B A, cadunt.

Quando linea meridiana in horologio propinqua eſt lineæ ſtyli, quomodo inueniẽda ſint alia puncta, à quibus diuiſio circuli ex A, deſcripti inchoari poſſit.

CAETERVM ſine magno negotio ex punctis diuiſionum circuli ex A, deſcripti, ad rectam B A, perpendiculares, vel ipſi C A, parallelas ducemus, hac ratione. Si contingat à puncto B, duo proxima puncta æqualiter hinc inde diſtare (quod tum demum eueniet, cum ſtyli linea in horologio fuerit vel vna ex lineis horarijs, vel à duabus proximis horarijs lineis hinc inde poſitis æqualiter receſſerit) erunt rectæ lineę bina puncta à puncto B, æqualiter diſtantia coniungentes ad rectam B A, perpendiculares. Sin minus, ſumptum cuiusuis puncti in ſemicirculo ſuperiori interuallum ex puncto B, transferatur in inferiorem ſemicirculum. Recta enim ſuperius punctum cum inferiori translato connectens perpendicularis erit ad B A. Nam hac ratione recta B A, per centrum A, ducta diuidet arcum inter duo illa puncta bifariam in D. Quare ex priore coroll. propoſ. 10. lib. 13. Euclid. recta B A, ad rectam illa puncta coniungentem perpendicularis erit. Idem fiet, ſi interualla punctorum inferioris ſemicirculi ex B, in ſuperiorem ſemicirculum transferantur, vt factum eſſe vides in ſuperiori figura radiorum.

Qua ratione ex figura radiorũ maius, aut minus horologiũ pro data ſtyli longitudine fabricandum ſit.

QVOD ſi ex figura radiorum hactenus conſtructa maius, aut minus horologium pro data ſtyli magnitudine fabricandum ſit, efficiemus id hoc modo. Deſcribatur ſeorſum, vt prope figuram radiorum factum eſt, triangulum C I G, ex horologio antecedentis propoſ. vel ex figura radiorum, vel certe ex horologio, quod in ſcholio propoſ. antecedentis deſcripſimus ad datam ſtyli longitudinem, deſumptum; in quo C I, axis mundi eſt; I G, Æquator; C G, linea ſtyli, in quam gnomon I K, cadit ad angulos rectos. Productis deinde rectis I C, I G, I K, ſi ſumatur in I K, recta I A, dato gnomoni æqualis, ſiue maior is fuerit gnomone I K, ſiue minor, & per A, ipſi C G, parallela agatur B D, erit triangulũ B I D, triangulo C I G, ſimile, ex coroll. propoſ. 4. lib. 6. Euclidis. Itaq; ſi axis I B, trãsferatur in figurã radiorum ex C, vſque ad B, verſus I, & ex B, radius Æquatoris cũ aliorum ſignorũ radijs educatur, & reliqua omnia fiant, vt

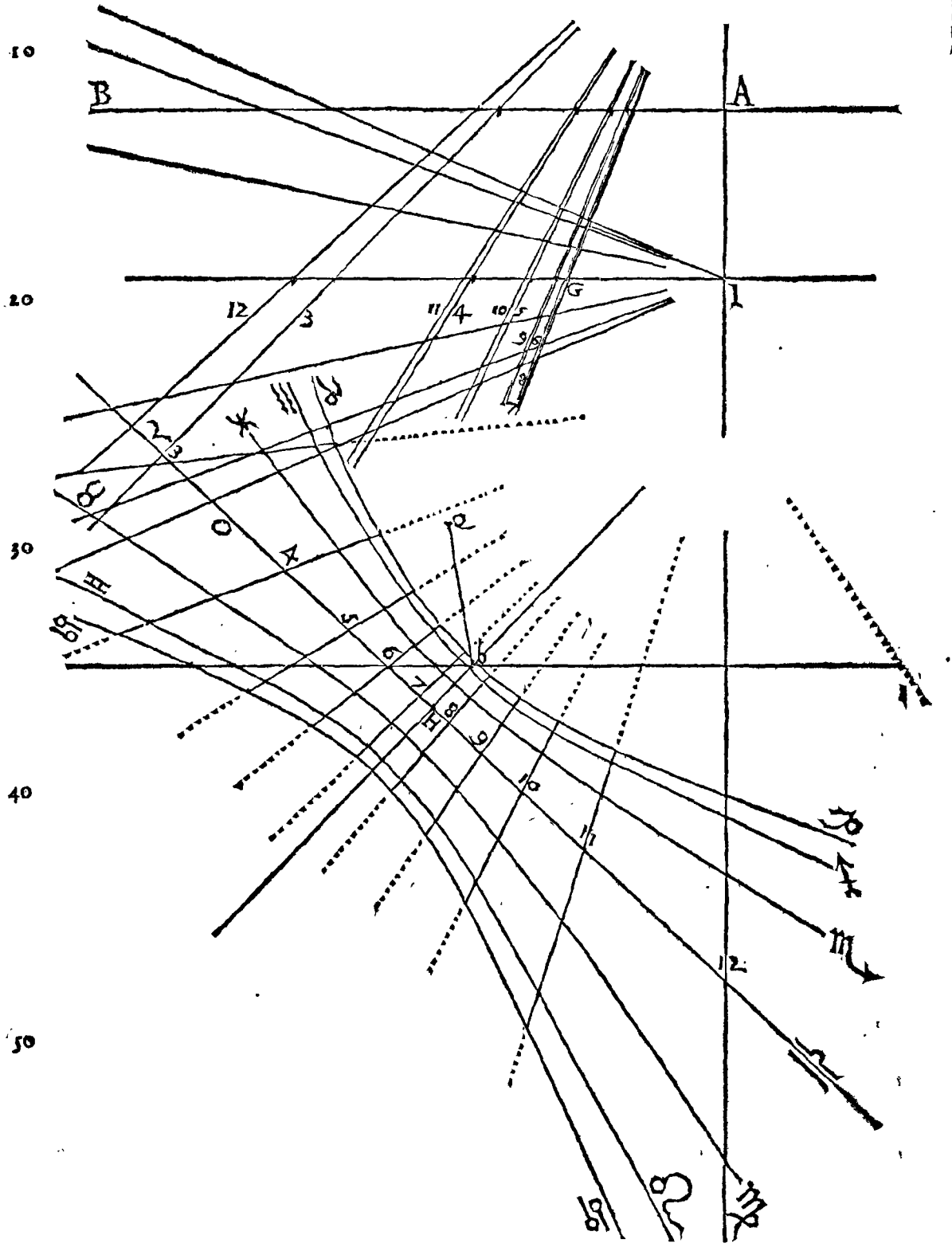
prius,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

prius, describentur arcus signorum pro magnitudine dati styli I A, sicut antea ad datum stylum I K, descripti sunt. Nam lineæ horariæ in horologio, & in figura radiorum eædem permanent in eadem altitudine poli, non variata declinatione plani. Sed locus stili I A, erit punctum in linea styli, quod terminat rectam à centro C, inchoatam ipsi B A, æqualem. Æquinoctialis quoque linea ducenda est perpendicularis ad lineam styli per punctum, quod tanto spatio à centro C, abest, quanta est recta B D.

I A M verò eosdem parallelos, arcusve signorum in horologio declinante, quod in scholio præcedentis propos. delineauimus, licet centrum illius non inuenerimus, describemus eisdem ferè rationibus, quas

Qua ratione arcus signorũ in horologio declinante, quod centrum non habet, describantur.



in hac propos. tradidimus. Nam quod ad priorem attinet, conficiendum erit Analemma pro altitudine poli supra planum declinans, quam ex propos. 29. lib. 1. reperiemus, vel certè eam ex angulo G C I, in di-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cto horologio desumemus, hic enim altitudinem poli supra planum declinans ostendit, vt ex dictis constat, cum contineatur linea styli, & axe mundi. In hoc autem Analemmate ducendi erunt radij signorum, vt in conis habeamus triangula per axem, atque adeo diametros conicarum sectionum, & reliqua absoluenda, vt ad finem scholij propos. 2. superioris libri diximus.

QVOD verò ad posteriorem rationem pertinet, ita negotium absoluemus. In radium Aequatoris I G, transferantur ex I, omnia interualla inter centrum Z, & horas in æquinoctiali linea H O, dicti horologii cõprehensa, imprimendo puncta in ipso radio Aequatoris. Deinde in axe I A, abscindatur recta I A, æqualis portioni axis Q P, in horologio eodem, & per A, radio Aequatoris I G, parallela agatur A B, in quam eodem modo à puncto A, transferantur spatia inter aliud centrum a, & horas in æquinoctiali linea Y V, inclusa, imprimendo quoque puncta in A B. Postremo per bina semper puncta respondentia in rectis I G, A B, rectæ lineę ductę dabunt horarias lineas. Nam vt in prędicto scholio propos. 2. superioris libri ostendimus, dictæ lineæ horarię tam per puncta inuenta in radio Aequatoris I G, quàm in parallela A B, quę instar est alterius cuiusdam radii Aequatoris, ducendę sunt. Si igitur interualla harum linearum inter radium Aequatoris I G, & radios aliorum signorum posita transferantur in respondentes lineas horarias horologij ab ipsa æquinoctiali linea H O, hac lege seruata, vt ducta recta ex I, ad proximam lineam, quæ lineę styli in horologio respondet, (Est enim interuallum quoque lineę styli inter centrum horologij & æquinoctialem lineam transferendum ex horologio in radium Aequatoris) perpendiculari pro stylo, interualla illa linearum horariarum inter radios signorum ex illa parte, in quã stylus ex I, cadit, transferantur à linea æquinoctiali sursum versus, &c. Demonstratio huius rei ex superioribus colligitur, vt in dicto scholio propos. 2. præcedentis libri monuimus.

PROBLEMA 3. PROPOSITIO 3.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio declinante designare.

Descriptio arcuum diurnorum in eodem horologio declinante à Verticali.

NON differt horum descriptio à descriptione parallelorum, seu arcuum signorum. Vnde hic vtemur præceptis in præcedenti propos. traditis, dummodo pro parallelis signorum accipiamus parallelos arcuum diurnorum, vt in superioribus horologiis, &c. Parallelos igitur arcuum diurnorum in eodem horologio declinante designauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Qua ratione beneficio arcuum diurnorum illę horæ describantur, quę vix æquinoctialem lineam secant.

PER hosce arcus diurnos aperitur nobis via perfacilis, qua ducere possimus lineas illas horarias, quæ vix æquinoctialem lineam secant, & ducendę sunt ex illa parte, vbi æquinoctialis linea meridianam lineam infra lineam horizontalem secat, cuiusmodi sunt horæ à meridie in horologio declinante à meridie in ortum, quale nos construximus; in horologio verò declinante à meridie in occasum horæ à media nocte. Hę enim vix æquinoctialem lineam secant nisi in remotissimis punctis, ita vt difficilis admodum reddatur earum delineatio. Vtemur ergo hac arte. Sit, exempli gratia, describenda hora 3. à meridie. Quoniam igitur in arcu diurno horarum 6. Sol occidit hora 3. à meridie, describemus ex centro horologii C, ad interuallum lineę horę 3. à meridie in figura radiorum præcedentis propos. inter C, & radium horarum 6. comprehensę, arcum circuli in parte horologii pomeridiana, notabimus q punctum, vbi horizontalem lineam secat. Nam per illud ducenda est hora 3. à meridie, cum per illud punctum arcus diurnus horarum 6. transeat, & in eodem Sol occidat.

EODEM modo, si describamus in parte horologii antemeridiana arcum ad interuallum lineæ horæ 9. qua Sol oritur, inter C, & radium horæ 6. comprehensæ, ducemus horam 9. à media nocte. Sic etiã beneficio arcus diurni horarum 8. designabimus horam 4. à meridie, & 8. à media nocte, &c. Non aliter semihoras ducemus, si accipiamus arcus diurnos horarum imparium. Vt si ducenda esset linea horæ $3\frac{1}{2}$. accipiendus foret radius horarum 7. quia cum dies continet horas 7. Sol oritur hora $8\frac{1}{2}$. post meridiem noctem, & occidit hora $3\frac{1}{2}$. à meridie, & ita de cæteris. Idem in sequentibus horologiis obseruandum erit.

SED quoniam in figura radiorum illæ horæ, quæ æquinoctialem non secant, nisi in punctis remotissimis, duci non possunt, nisi vti velimus praxi Andreæ Schoneri; describendi erunt illi arcus diurni, in quibus Sol propositis horis occidit vel oritur, ex Analẽmate, vt in principio propos. 2. huius lib. docuimus.

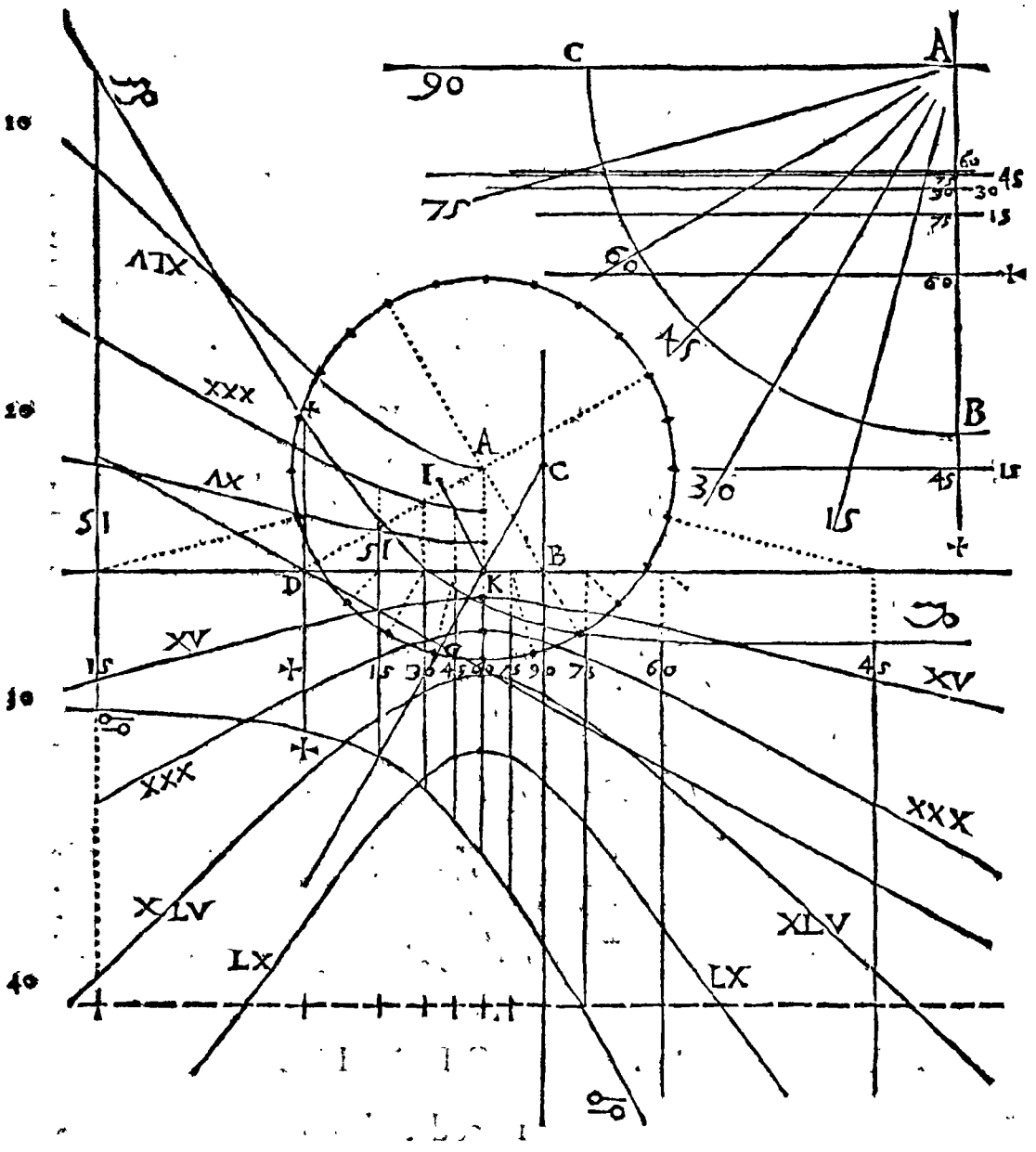
PROBLEMA 4. PROPOSITIO 4.

VERTICALES circulos in eodem declinante horologio describere.

EX

EX loco ſtyli K, erigatur ad horizontalem lineam linea perpendicularis K A, ſtylo I K, æqualis, & centro A, ad quodcunque interuallum circulus deſcriptus ſecetur in partes 360. æquales, aut in pauciores, pro numero Verticalium, quos horologii magnitudo capere poteſt, (Nos partiti eum ſumus in partes 24. vt ſingula ſpatia complectantur grad. 15.) initio facto à recta, quæ ex cen

Verticalium circulorum deſcriptio in eodem horologio declinante à Verticali.



tro A, per punctum B, vbi linea meridiana, & horizontalis ſe mutuo interſecant, ducitur, vel etiam à recta ex A, per punctum D, vbi lineam horizontalem æquinoctialis ſecat, ducta. Deinde per centrum A, & puncta diuiſionum emittantur rectæ occultæ ſecantes horizontalem lineã in punctis, quæ diligenter notanda ſunt. Nam rectæ per hęc puncta ad lineam horizontalem perpendiculares ductæ, vel ipſi meridianæ lineæ parallelæ, dabunt circulos Verticales, hoc eſt, communes ſectiones plani horologij, & circulorum Verticalium. Ducentur autem parallelæ illæ ſine magno negotio, ſi horizontali lineæ lineam parallelam ducamus, & in eam omnia puncta lineæ horizontalis beneficio circini ex B, ſumpta tranſferantur, initio ſemper facto à linea meridiana: qualis eſt recta illa in inferiori parte horologij minutis illis lineis diſtincta. Rectæ enim connectentes bina puncta horizontalis lineæ, & prædictæ parallelæ, æqualiter à linea meridiana diſtantia, ipſi lineæ meridianæ parallelæ erunt. 33. primi.

HAS autem parallelas eſſe ſectiones communes circulorum Verticalium, & plani horologii, ita probabimus. Intelligatur planum circuli ex A, deſcripti circa horizontalem lineam moueri, donec cum plano Horizontis coniungatur, atque adeò centrum A, cum vertice ſtyli, ſeu centro

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tro mundi. Et quia communes sectiones Horizontis & circulorum Verticalium, inter quos est etiam Meridianus, per polos Horizontis ductorum, diuidunt Horizontem, ac proinde & circulum ex A, centro Horizontis descriptum, in dicta positione, in partes æquales; occurrit autem Meridianus per A, centrum mundi ductus plano horologii in B, faciens cum eo communem sectionem, ipsam lineam meridianam B C, & Verticalis propriè dictus per centrum quoque mundi incedens idem planum secat in D, quòd vmbra styli, Sole existente in communi sectione Horizontis, Aequatoris, circuli horæ 6. & Verticalis propriè dicti, cadat in punctum D, nempe in communem sectionem plani horologii & Aequatoris, & communem sectionem eiusdem horologii atque Horizontis, vt ex propos. 11. lib. 1. constat; erit A B, communis sectio Horizontis & Meridiani; A D, communis sectio Horizontis, & Verticalis proprie dicti; ac proinde reliquæ occultæ lineæ per centrum A, & puncta diuisionum circuli ex A, descripti ductæ, cõmunes sectiones erunt Horizontis & reliquorum circulorum Verticalium. Quocirca Verticales circuli planum horologii secant in punctis lineæ horizontalis, in quæ cadunt dictæ sectiones communes. Cum ergo per propos. 18. lib. 1. sectiones communes circulorum Verticalium, & plani horologii sint parallelæ, quòd planum horologij æquidistet communi illorum sectioni, nempe axi Horizontis per verticẽ loci, eiusque oppositum ducto; perspicuum relinquitur, dictas illas lineas meridianę lineæ parallelas, communes esse sectiones plani horologii, & circulorum Verticalium. Quamobrem Verticales circulos in eodem declinante horologio descripsimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIUM.

LINEA horizontalis aufert hic quoque portionem, quæ in facie eiusdem plani collocanda est, ita vt horizontalis linea in superiori loco statuatur, & pars, quę in eo situ nobis dextra est, fiat sinistra, & contra, vt constat ex demonstratis in scholio propos. 14. superioris libri. In vtroque porrò horologio tam australi, quàm boreali, numeri graduum incipiunt à parallela per punctum D, ducta, quæ communis sectio est Verticalis propriè dicti, & plani horologii, ita vt in exemplo nostro proximæ lineæ hinc inde à puncto D, habeant numeros grad. 15. &c.

Ordo Verticalium circulorũ in horologio.

QVONIAM verò ostensum est, Verticalem propriè dictum transire per A D, & Meridianũ per A B; si circulus ex A, descriptus propriam positionem habeat; fit vt A D B, si erratum non est, sit angulus declinationis, quẽ nimirum facit Verticalis propriè dictus cum plano declinante, & A B D, eiusdem complementum, quem videlicet Meridianus cum eodem plano constituit. Vnde necesse est, angulum reliquum B A D, in triangulo A B D, esse rectum. Id quod luce clarius etiam constat ex horologio, quod in scholio propos. 1. huius lib. ad datam styli longitudinem construximus. Ibi enim linea F E, respondet hic lineæ A B, & linea F α, ibi eadem est, quæ hic linea A D.

IN nostro quoque exemplo Verticalis grad. 60. transit præcisè per K, locum styli: quia Verticalis ille, qui per stylum ducitur, atque adeò rectus est ad planum declinans, recedit à Meridiano gradibus 30. quot nimirum gradibus planum declinans à Verticali recedit. Manifestum autem est, Verticalem grad. 60. declinare à Meridiano grad. 30. Eadem ratione in omni horologio declinante per locum styli ille Verticalis ducendus erit, qui tot gradibus à Meridiano abest, quot continet declinatio plani declinantis à Verticali circulo.

PROBLEMA 5. PROPOSITIO 5.

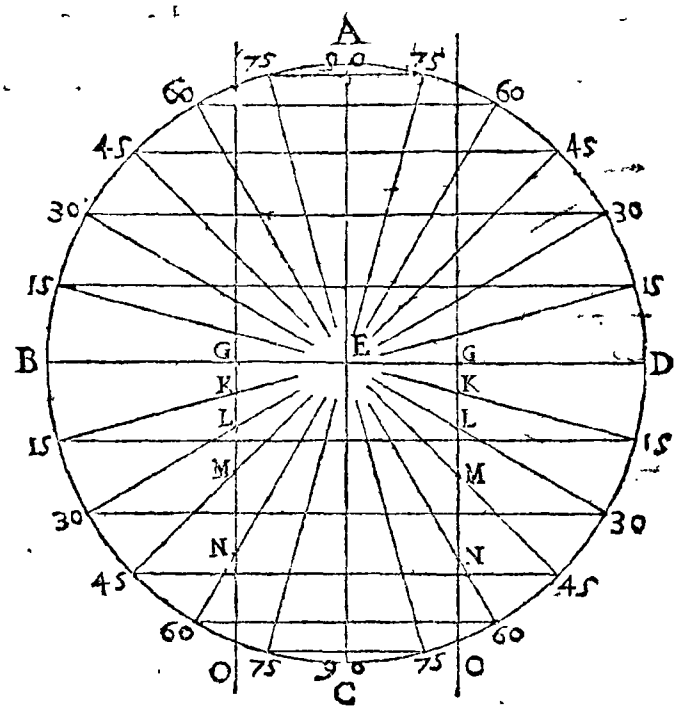
PARALLELOS Horizontis in eodem horologio declinante figurare.

Descriptio parallelorum Horizontis in eodem horologio declinante à Verticali.

HOS parallelos in horologio declinante eisdem rationibus describemus, quibus in Verticali horologio descripti sunt propos. 17. superioris libri, his, quæ sequuntur, mutatis. In priore ratione circulus Analemmatis referet hic non Meridianum, vt ibi, sed Verticalem illum circulum, qui ad planum declinans rectus est, qui nimirum transit per K, locum gnomonis, facitque cum plano horologij sectionem cõmunem, quæ in puncto K, ad angulos rectos secat horizontalem lineã. Talis est in nostro exemplo Verticalis grad. 60. & distans à Meridiano ex parte austri versus ortum grad. 30. faciensque in horologio sectionem A K, vt in præcedenti scholio diximus. Paralleli autem Horizontis non mutantur. Rursus recta G Q, erit communis sectio plani horologii, & Verticalis illius per stylum ducti, ita tamen, vt distet à centro E, pro magnitudine styli I k, vel A K. Puncta denique K, L, M, N, transferenda hic sunt non in meridianam lineam horologii, vt ibi, sed in rectam, quæ per K, ad horizontalem lineam perpendicularis est ducta, hoc est, in communem sectionem dicti Verticalis, & plani horologii. Transferenda sunt autem hæc puncta ex loco styli tam infra lineam horizontalem, quàm supra, vt habeantur etiam paralleli Horizontis in portione,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tione, quæ in facie plani boreali collocanda eſt. Nam conicæ ſectiones circa diametros KQ, LQ, MO, NO, per propoſ. 8. lib. 1. deſcriptæ, & translatæ in horologium, ita vt diametri earum perpendiculari ex K, ductæ congruant, tranſeantque per puncta K, L, M, N, earumque cornua à linea horizõtali magis, ac magis auertantur, dabunt parallelos Horizontis.



IN poſteriori autem ratione lineæ ipſi A C, æquidiſtãtes in poſteriori figura propoſ. 17. præcedentis libri, ducendæ ſunt hic, vt ibi, per puncta rectæ A B, quæ terminant interualla inter A, centrum circuli in figura præcedentis propoſ. & lineas Verticales in horizontali linea (intelligendo etiam interuallum A K, ſi fortaſſis per K, nulla linea Verticalis ducitur) translata ex A, in rectam A B: Sed numeri illarum hic nõ reſpondebũt numeris earundem linearum in propoſ. 17. ſuperioris lib. quoniam interuallum primum A K, in figura præcedentis propoſ. non eſt inter A, & Verticalem grad. 90. ſed grad. 60. in dato noſtro exemplo. Vnde linea parallela proxima ipſi A C, non habebit numerum 90. ſed 60. Deinde ſequens, hos duos numeros 45. 75. &c. habita ratione numerorũ, quorum interualla trãslata ſunt. Immò continget aliquando, vt prima linea parallela nullum numerum habeat, vt quãdo perpendicularis A K, non eſt vna ex lineis Verticalibus in horologio deſcriptis. Prætetea quãdo punctum K, non eſt præcisè in medio duarum linearum Verticalium circumſtantium, ſed ab illis inæqualiter diſtat, tranſferenda erunt interualla inter A, & lineas Verticales ex vtraque parte puncti K; atque tunc plures erunt parallelæ in poſteriori figura propoſ. 17. ſuperioris lib. & ſingulæ ſingulos numeros duntaxat habebunt, quemadmodum in lineis horarijs factum eſt propoſ. 2. huius lib. non autem binos, vt in Verticali horologio, & in noſtro exemplo fit. Ad vltimũ, interualla linearum ipſi A C, æquidiſtantium inter rectam A B, & radios parallelorum Horizontis, ex A, egredientium comprehenſa, transferenda ſunt vtrinque à linea horizontali in lineas Verticales reſpondentes numeris in recta A B, ſignatis, ita vt interualla parallelæ proximæ ipſi A C, transferantur ex K, loco ſtyli in perpendicularem A K, ſurſum, & deorſum verſus, &c. Nam per puncta notata in Verticalibus lineis tranſibunt paralleli Horizontis, qui omnes ſunt hyperbolæ, vt propoſ. 17. præcedentis libri diximus. Quoniam verò accidit nonnunquam, vt in duabus parallelis lineis idem numerus contineatur, transferenda erunt interualla parallelæ vicinioris ipſi A C, in Verticalem lineam eiuſdem numeri viciniorem ipſi puncto K, & remotioris in remotiorem. Quòd ſi perpendicularis A C, fuerit vna ex lineis Verticalibus, vel à circunſtantibus æqualiter fuerit remota, transferenda erunt dicta interualla ſingula in binas lineas Verticales æqualiter à recta A k, diſtantes, prout numeri indicabunt. Id quod in noſtro exemplo contingit. Appoſuimus poſteriorem figuram propoſ. 17. ſuperioris libri. prope figuram præcedentis propoſ. quatenus noſtro exemplo reſpondet. Itaque parallelos Horizontis in eodem horologio declinante figurauimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 6. PROPOSITIO 6.

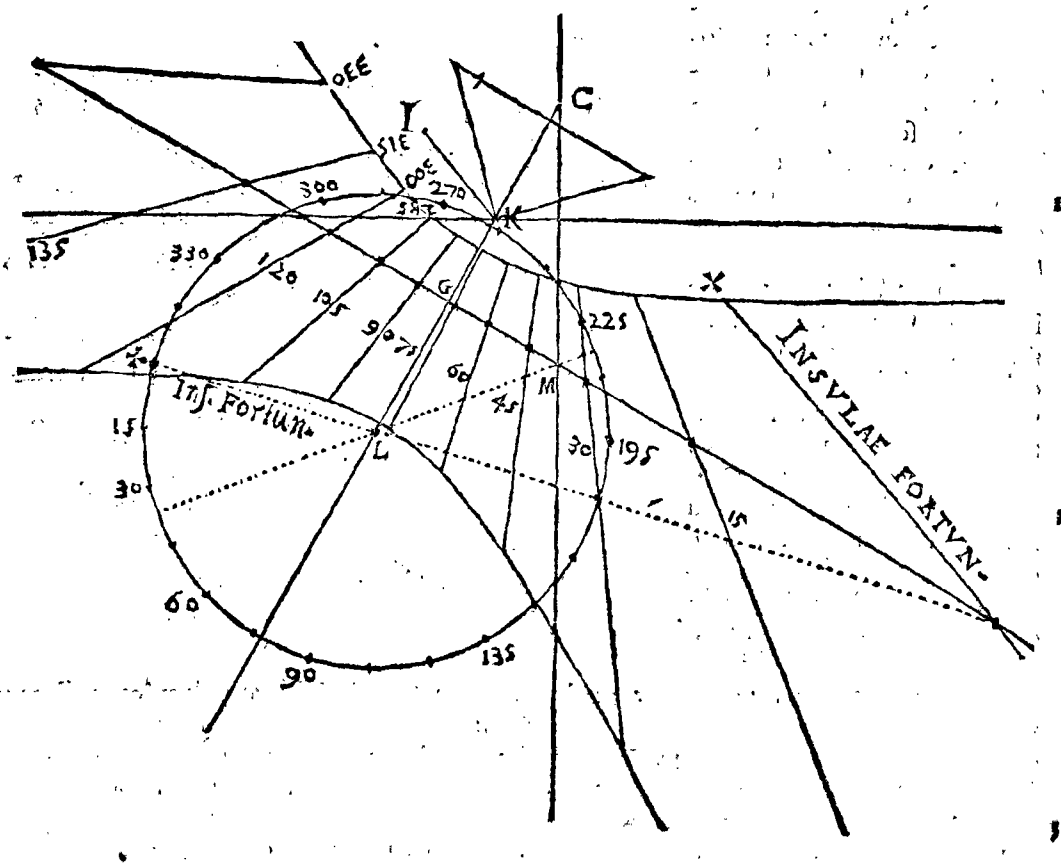
MERIDIANOS, ſiue circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio declinante delineare.

Meridianorũ deſcriptio in eodem horologio declinante, à Verticali.

HOS circulos in horologio declinante delineabimus, vt horas à meridie, vel media nocte in eodem deſcripſimus propoſ. 1. huius libri, cum per polos mundi ducantur, inſtar horariorum circulorum. Sed circulus in horologio propoſ. 1. huius libri ex L, deſcriptus diuiſionis initium hic non habebit à diametro L M, ſed ab alia, quæ ab illa in occaſum diſtat tot gradibus, quot longitu-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

do loci complectitur, vt in noſtro exemplo grad. 36. Hæc enim diameter communis ſectio erit Aequatoris, & Meridiani primi per inſulas Fortunatas ducti, vt patet. Ex iis autem, quæ in ſecundo modo deſcribendi horologii declinantis ſcripſimus, nullius negotij erit intelligere, quænam



pars circuli ex L, deſcripti occidentalior ſit, vel orientalior diametro L M, maximè ſi circulus ille in proprio ſitu intelligatur eſſe conſtitutus.

IN horologio porrò boreali in facie plani declinantis oppoſita deſcribendo, quod nobis exhibet portio illa ablata à linea horizontali, ſi tamen omnes eius partes inuertantur, vt ſupra docuimus, apponendi ſunt Meridianis numeri, ſicut in Verticali horologio tradidimus propoſ. 18. ſuperioris libri. Id quod appoſita figura perſpicuè docet. Meridianos igitur, ſiue circulos longitudinũ ciuitatum, in eodem horologio declinante delineauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 7. PROPOSITIO 7.

PARALLELOS ciuitatum, id eſt, circulos latitudinum, in eodem horologio declinante reponere.

Deſcriptio parallelorum ciuitatum, latitudinum ve, in eodẽ horologio declinante à Verticali.

NON differunt hi à parallelis ſignorum Zodiaci, niſi quòd per vertices locorum incedunt. Vnde eos deſcribemus in horologio, vt propoſ. 2. huius libri docuimus, ſi pro parallelis ſignorũ Zodiaci parallelos per vertices ciuitatum ductos accipiamus, &c. Igitur parallelos ciuitatum, id eſt, circulos latitudinum, &c. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 8. PROPOSITIO 8.

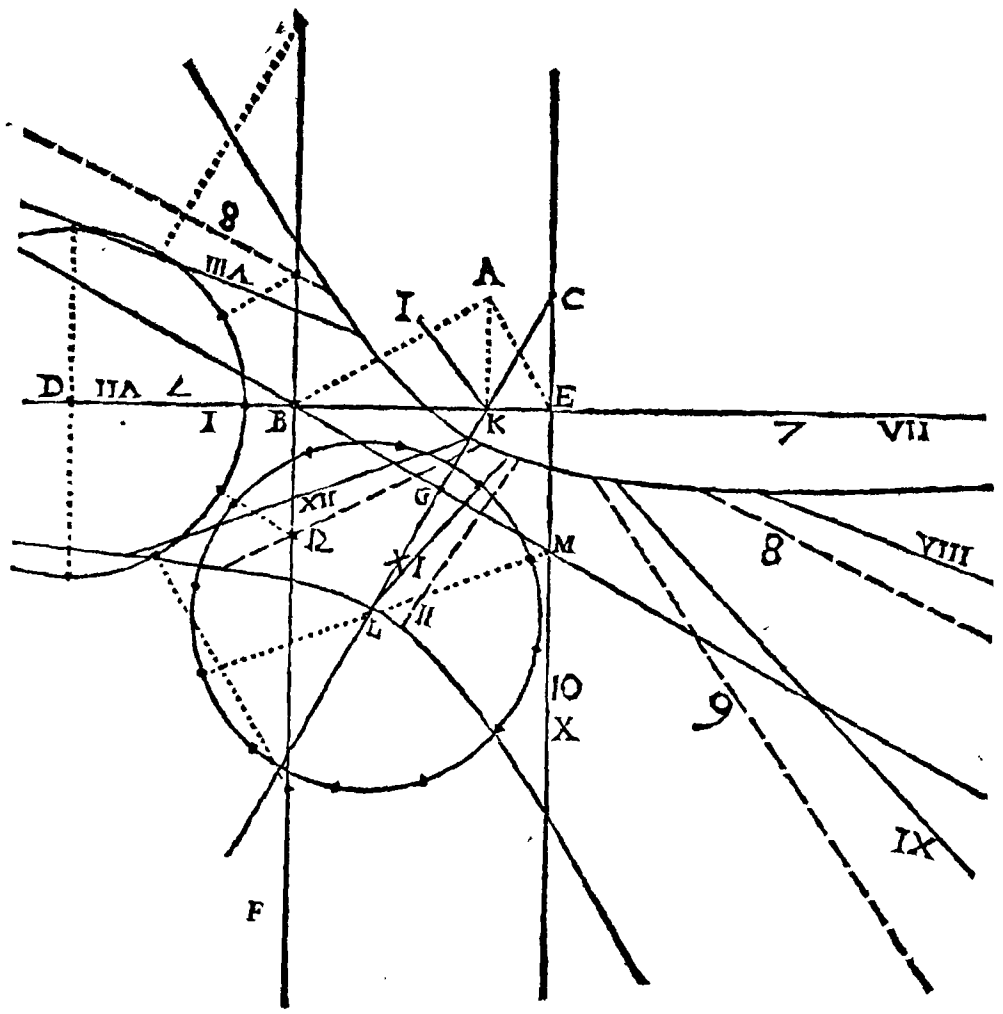
DOMOS cœleſtes in eodem horologio declinante depingere.

Deſcriptio domorum cœleſtium ſecundũ Ioan. Regiom. in eodem horologio declinante à Verticali.

SECVNDVM ſententiam Ioan. Regiom. ita rem propoſitam exequemur. Secetur circulus ex L, deſcriptus in partes 12. æquales, vel etiam in plures, ſi partes domorum cœleſtium deſcribendæ quoque ſint, initio facto à diametro L M, vt in deſcriptione linearum horariarum. Deinde per puncta diuiſionum, & centrum L, ductis rectis occultis, ſecabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ ex puncto E, vbi linea meridiana horizontalem lineam interſecat, rectæ emiſſæ dabunt domos cœleſtes. Circumducto enim circulo ex L, deſcripto circa lineam æquinoctialem

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lem, donec eius centrum L, cum centro mundi coniungatur, & ipſe in Aequatoris plano ſtatuatur, erit recta L M, communis ſectio Aequatoris, & Meridiani, vt ſupra oſtendimus propoſ. 1. huius libri. Cum ergo Meridianus, & reliqui circuli domorum cœleſtium Aequatorem partiantur



in partes 12. æquales, erunt rectæ per centrum L, & puncta diuiſionum eductæ, communes ſectiones circulorum cœleſtium domorum, & Aequatoris. Quare huiuſmodi circuli plano horologij occurrent in punctis, vbi æquinoctialis linea à prædictis lineis occultis ſecatur; ac proinde per eadem illa puncta lineæ æquinoctialis ducentur communes ſectiones eorundem circulorum, & plani horologij. Quia verò communes hæ ſectiones ſe mutuo ſecant, per propoſ. 18. lib. 1. in puncto E, (quòd illorum circulorum communis ſectio, nempe ſectio communis Horizontis, & Meridiani, plano horologij occurrat in E. Si enim Sol exiſteret in communi ſectione Meridiani, & Horizontis, atque adeo eius radius à communi ſectione circulorum cœleſtium domorũ non differret, caderet vmbra ſtyli, ex propoſ. 11. lib. 1. in communem ſectionem plani horologij, & tam Horizontis, quàm Meridiani. Quare in punctum E, cadat neceſſe eſt) perſpicuum eſt, rectas ex E, per puncta dicta lineæ æquinoctialis emiſſas, communes ſectiones eſſe circulorum cœleſtium domorum, & plani horologij.

DOMOS verò cœleſtes ſecundum doctrinam Campani hac arte depingemus. Ex K, loco ſtyli erigatur ad horizontalem lineam perpendicularis K A, ſtylo æqualis, & ex A, ad punctum B, vbi linea æquinoctialis horizontalẽ interſecat, recta ducatur A B, cui in horizontali linea æqualis ſumatur B D. Deinde ex D, centro circulus deſcriptus ſecetur in partes 12. æquales, vel plures, ſi partes domorum etiam deſiderentur, facto initio à linea horizontali. Si enim ex centro D, per puncta diuiſionum rectæ occultæ egrediantur, ſecabitur recta B F, quæ ex B, perpendicularis ducitur ad lineam horizontalem, vel meridianæ lineæ parallela, in punctis, per quæ ſi rectæ emittantur ex puncto E, deſcriptæ erunt domus cœleſtes, vt placet Campano. Si enim triangulum A B K, intelligatur moueri circa B K, donec rectum ſit ad planum horologii, ac proinde & ſtylus A K, ad idem rectus: Item circulus ex D, deſcriptus circa rectam B F, conuerti concipiatur, donec eius centrum cum vertice ſtyli A, hoc eſt, cum centro mundi coniungatur, (coniungetur autem, propter

Deſcriptio domorum cœleſtium ſecundũ Campanum in horologio eodẽ declinante à Verticali.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

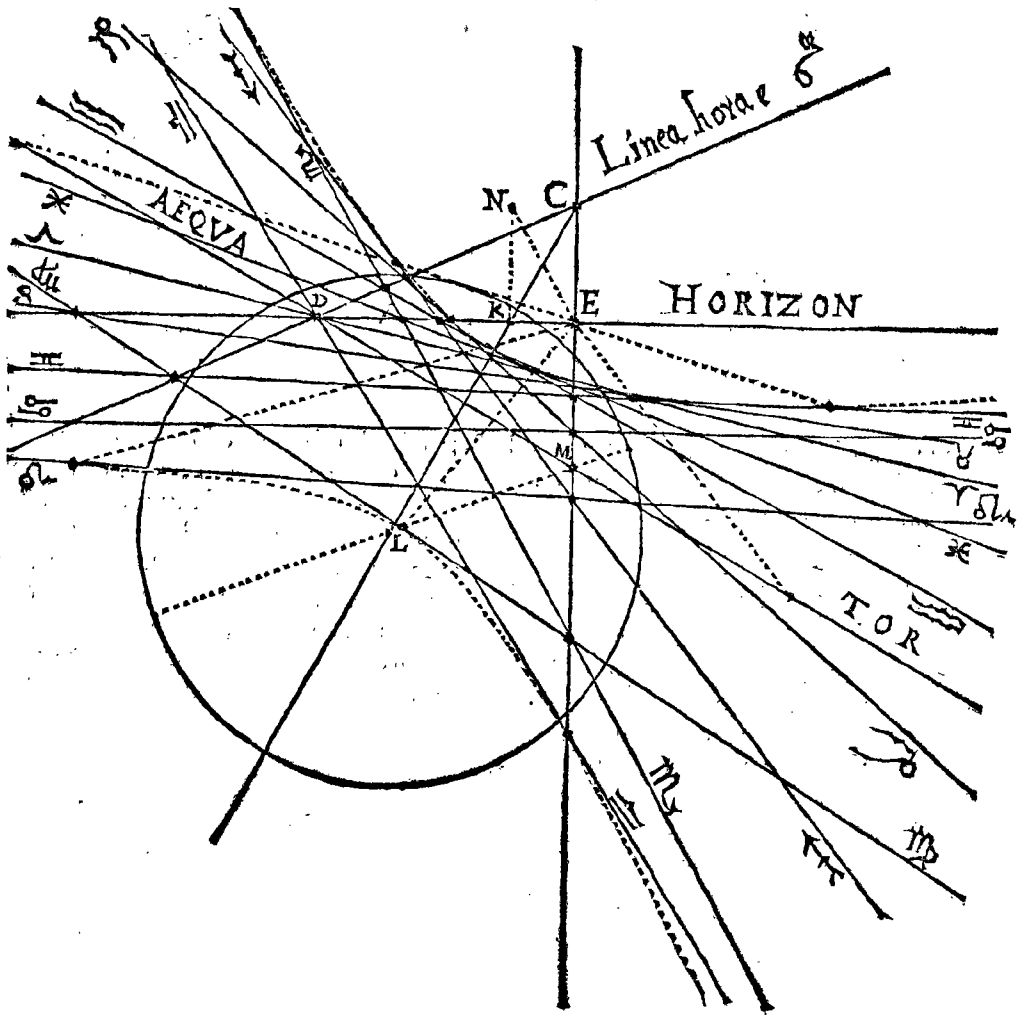
pter æqualitatem rectarum B D, B A,) atque adeo ipſe in plano Verticalis circuli propriè dicti collocetur, (Nam, vt propoſ. 4. huius lib. demonſtrauimus, Verticalis propriè dictus ducitur per rectas A B, B F, per quas etiam ducitur planum circuli ex D, deſcripti, ſi poſitionem habeat, quam illa conuerſione acquiſiuit) erunt rectæ illæ per centrum D, & puncta diuiſionum eductæ, communes ſectiones circuli Verticalis propriè dicti, & circulorum domorum cœleſtium; quandoquidem tunc recta, D B, eadem prorſus eſt, quæ A B, communis ſectio Verticalis dicti, & Horizontis, qui quidem vnus eſt ex circulis domorum cœleſtium. Igitur dicti circuli planum horologij ſecabunt in punctis rectæ B F, in quæ dictæ ſectiones communes cadunt; ac propterea per eadem puncta tranſibunt communes ſectiones eorundem circulorum, & plani horologij. Quamobrem, cum etiam ducantur per punctum E, vt paulo ante oſtendimus, dabunt rectæ per E, & per puncta rectæ B F, emiſſæ domos cœleſtes ſecundum Campanum. Has lineas referunt in figura illæ, quæ minutiſſimis illis lineis ſunt diſtinctæ: reliquæ verò lineæ pertinent ad domos cœleſtes prioris deſcriptionis. Domos igitur cœleſtes in eodē horologio declinante depinximus. Quod erat faciendū.

PROBLEMA 9. PROPOSITIO 9.

SIGNA Zodiaci aſcendentia in eodem declinante horologio deſcribere.

Aſcendentium ſignorū in eodem horologio declinante à Verticali deſcriptio.

NON ſecus hic, ac in ſuperioribus ſigna Zodiaci aſcendentia deſcribemus. Ex prioribus tamen quatuor tabulis propoſ. 9. ſuperioris libri, nō poterunt omnia ſigna commodè deſcribi; propterea quòd horæ à meridie, vel ante meridiem initium habentes à recta L M, diametro circuli ex L, deſcripti, vix omnes cadunt in lineam æquinoctialem. Vt in noſtro exemplo, ſigna illa, quæ



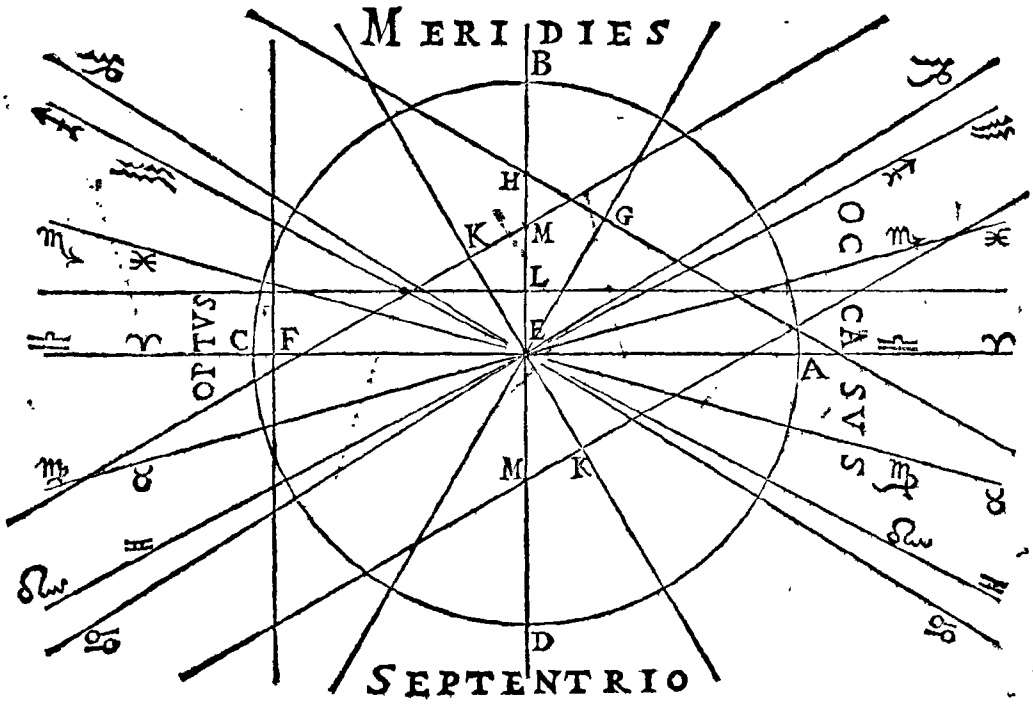
poſt horam 2. à meridie oriuntur, ægrè admodum, vel nullo modo poterunt deſcribi, cum vix vlla linea horaria poſt horam 2. à meridie lineam æquinoctialem ſecet. At ex tabella 6. & 7. per me

diationes

diationes cœli, angulosque terræ, ac puncta, quæ orientibus signis in circulo horæ 6. existunt, commodius omnia describentur, vt patet. Transibunt autem signa ascendentia per ea puncta horizontalis lineæ, vbi a parallelis signorum secatur, licet in nostro exemplo vix ab arcubus signorum borealium secetur. Quæ quidem puncta, quamuis arcus signorum non sint delineati in horologio, inueniemus vel ex tabella quinta propos. 9. superioris lib. vt in præcedentibus dictum est; (Nam si lineas horarias ducamus, quæ indicent horas arcus semidiurnos terminantes, secabunt hæ lineã horizontalem in dictis punctis) vel certè ex vltima figura propos. 21. superioris lib. quam hic repetiuimus, quoad radios latitudinum signorum, hoc modo. Sit vt ibi, Horizon A B C D, cuius centrum E; communis eius sectio cum Meridiano B D; eiusdem cum Verticali primario sectio communis A C; sintque radij latitudinum ortiuarum, & occiduarum, vt ibidem. Pro horologio

Inuentio punctorũ in linea horizontali, per quæ arcus signorum, & ascẽdentia signa duci debeant.

Alia inuentio eorundem punctorum.



ergo declinante à meridie in ortum constituatur in E, ad E D, angulus declinationis propositi plani D E K, ad partes septentrionis versus occasum, id est, versus punctum A: In declinante verò à meridie in occasum, ex parte quoque septẽtrionis versus ortum, id est, versus punctum C. Quòd si planum à borea declinet in ortum, constituendus erit dictus angulus declinationis in E, ad E B, ad partes meridiei versus occasum, punctumve A: at verò ex parte quoque meridiei versus ortum, punctumve C, si à borea in occasum deflectat. Sumpta autem recta E K, stylo æquali, in hac linea, quæ dictum angulum declinationis cum B D, in E, constituit, ducatur per K, ad E K, perpendicularis secans B D, productam in M, & radios latitudinum ortiuarum, occiduarumve productos in aliis punctis. Dico hæc puncta circino accepta ex puncto M, & translata in horizontalem lineam ex E, vbi à meridiana linea secatur, vel sumpta ex puncto K, & translata in lineam horizontalem ex k, loco styli, dare puncta, per quæ arcus signorum, & signa ascendentia duci debent. Ducta enim in horologio ex K, loco styli ad horizontalem lineam perpendicularis K N, quæ stylo æqualis sit, coniunctaque recta N E; si intelligatur triangulum E K N, conuerti circa E K, donec rectum sit ad planum horologii, ac proinde in plano Horizontis sit constitutum, & vertex styli N, idem, quòd centrum mundi; erit recta N E, communis sectio Horizontis, ac Meridiani, propterea quòd vterque circulus per centrum mundi, & per punctum E, in quo communes eorum cum plano horologii sectiones conueniunt, ductus sit; ac propterea angulus N E K, quem Meridianus cum plano horologij in Horizontis plano efficit, æqualis erit complemento declinationis plani à Verticali, & proinde E N K, angulus declinationis erit, & ipsi D E K, angulo declinationis in figura latitudinum ortiuarum æqualis. Quoniam igitur anguli K, E, trianguli E K M, in figura latitudinum, angulis K, N, trianguli E N K, in horologio æquales sunt, & latera E K, N K, quibus in vtroque triangulo adiacent, æqualia inter se; erunt quoque latera M E, M K, prioris trianguli lateribus E N, E K, trianguli posterioris æqualia, & angulus M, angulo E, æqualis. Quare si recta E M, rectæ N E, superponatur, neutra alteram excedet, & stylus E K, stylo N K, & recta M K, rectæ E K, congruet, ob æqualitatem angulorum; ac proinde radij latitudinum ortiuarum, & occiduarum horizontali lineæ occurrent in dictis punctis arcuum signorum, in quæ nimirum vm-

26. primi.

bra

bra ſtyli cadit, cum Sol in ſignorum initijs exiſtens oritur. Itaq; ſigna Zodiaci aſcendentia in eodem declinante horologio deſcripſimus. Quod erat faciendum.

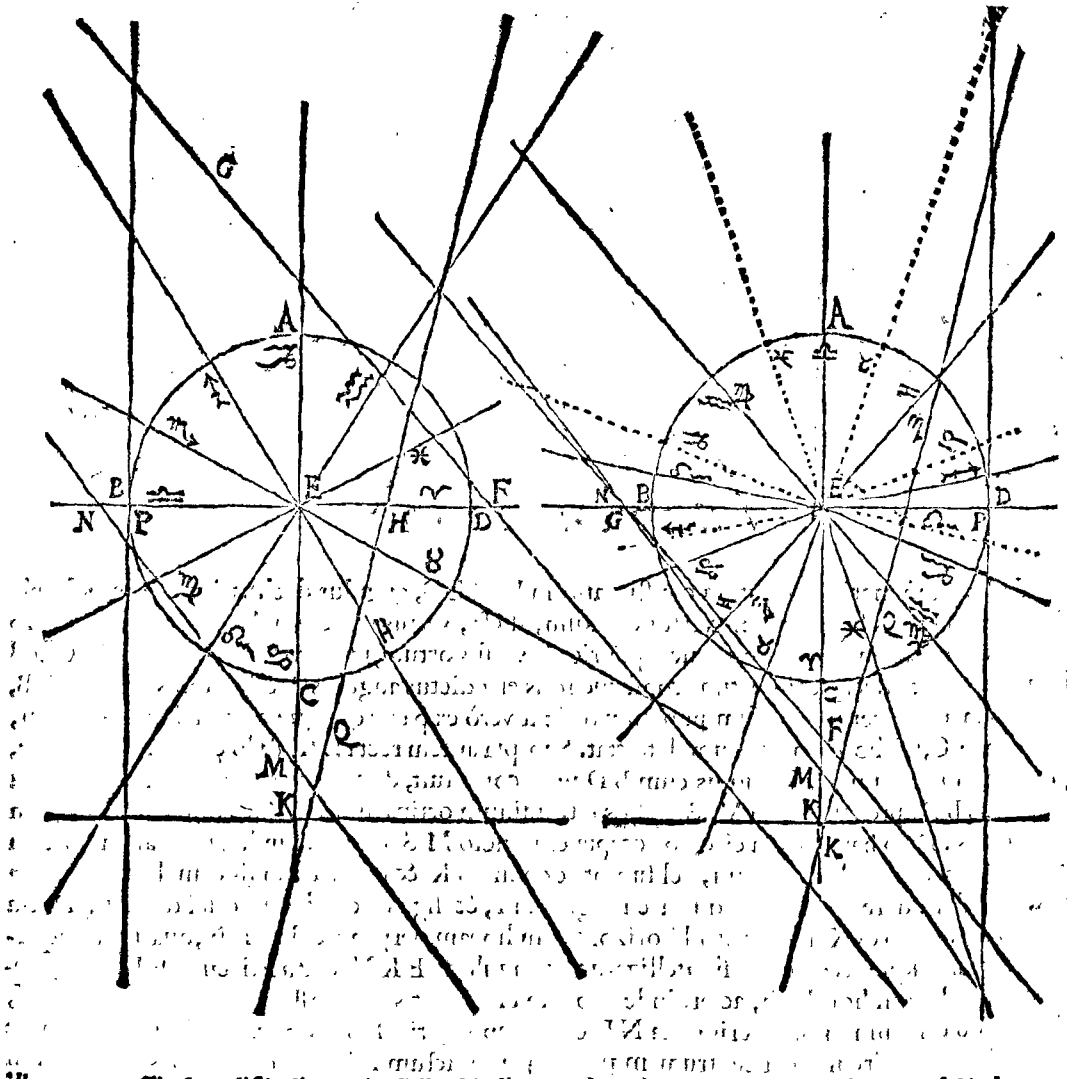
SCHOLIUM.

Cur ſignorum auſtralium arcus mutentur in horologio boreali in arcus ſignorum borealium, & contra.

HINC autem perſpicuè apparet ratio, cur in boreali horologio mutentur ſigna auſtralia in borealia, & contra. quoniam videlicet, quemadmodum radii latitudinum ſignorum auſtralium per centrum E, ducti ſecant rectam K M, prope locum ſtyli, & radii latitudinum ſignorum borealium eandem procul ab eodem, in horologio auſtrali, ita in boreali radii latitudinum ſignorum borealium ſecant rectam K M, prope ſtylum, & radii latitudinum auſtralium ſignorum eandem procul ab eodem, vt perſpicuum eſt ex figura latitudinum ortiuarum.

Aſcendentia ſigna quomodo ſecundum praxim Andreæ Schoneri deſcribantur in eodem horologio declinante à Verucali.

IAM verò ſigna aſcendentia ex doctrina Andreę Schoneri ita depingemus. In prima figura ſcholii propoſ. 9. ſuperioris lib. (Repetiuimus autem hic duas priores figuras illius ſcholii, quoad interualla & angulos, quos ſignorum lineæ in centro E, faciunt, productis etiam illis lineis ſignorum vltra centrum E, in ſecunda figura, quæ non habent ſibi reſpondentes lineas in directum coniunctas, quales ſunt



illę, quę punctis ſunt diſtinctę, vt in dicto ſcholio monuimus) ex recta E D, vel E B, abſcindatur recta E F, æqualis rectæ L M, quæ in horologio intercipitur inter centrum L, & punctum M; vbi æquinoctialis linea, & meridiana ſe interſecant; & in F, conſtituatur angulus E F G, æqualis angulo L M D, quem in horologio æquinoctialis linea cum L M, recta efficit; ea conditione tamen & lege, vt centro E, poſito in centro L, & puncto F, in puncto M, recta F G, æquinoctiali lineæ congruat. Deinde interualla rectæ F G, inter F, & lineas ſignorum intercepta transferantur in lineam æquinoctialem ex puncto M, eo ordine, quem haberent, ſi recta F G, lineæ æquinoctiali congrueret, imprimenda puncta in ipſa linea æquinoctiali. Nam ſi ex E, puncto interſectionis meridianæ lineę, & horizontalis per hæc puncta lineę æquinoctialis ducantur rectæ occultæ, ſecabuntur ambo tropici in punctis, per quæ ducenda erunt aſcendentia ſigna. Non erit autem difficile, quæ puncta quibus ſignis reſpondeant, iudica-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

iudicare. Nam in horologio declinante in ortum, punctum vbi tropicus ♑, horizontalem lineam secat, versus eam partem, in quam vmbra proucitur, cum Sol oritur, qualis est ea, quę in occasum vergit, pertinet ad ♑, proximum infra lineam horizontalem in eodem tropico ad ♒, sequens ad ♓, & ita deinceps, vt in priori figura sequuntur. Puncta verò quæ in tropico ♋, vel in eodem tropico ♑, ab eisdem rectis occultis ex puncto E, per puncta æquinoctialis lineæ inuenta eductis monstrantur, aa signa opposita spectant. Sic etiam punctum, vbi tropicus ♋, lineam horizontalem diuidit, ad partes occidentales horologii, in quas nimirum vmbra styli proijcitur antemeridiano tempore, spectat ad ♋, sequens infra lineam horizontalem ad ♌, sequens ad ♍, & sic deinceps, eo ordine, quem in dicta priori figura continent. In horologio autem in occasum declinante punctum, vbi tropicus ♑, & linea horizontalis se mutuo interſecant ad partes orientales horologii, in quas videlicet vmbra gnomonis tempore pomeridiano cadit, pertinet ad ♋, proximum verò in eo tropico infra lineam horizontalem ad ♎, & sequens ad ♉, & sic ordine, prout in eadem figura priori continentur. At vero punctum illud in quo tropicus idem ♋, & horizontalis linea se interſecant, ad partes quoque orientales horologij, pertinet ad ♑, proximum deinde in eodem tropico infra horizontalem lineam, ad ♐, & sequens ad ♏, & ita deinceps, vt in figura collocantur. Semper tamen lineæ singulæ ex E, procedentes pertinent ad signa oppoſita in duobus tropicis, ita vt si vnum punctum vnius lineæ in vno tropico spectat ad ♏, alterum punctum eiusdem lineæ in altero tropico pertineat ad ♉, & contra, &c.

Ordo signorū ascendentium in tropicis.

DEINDE in secunda figura dicti scholij interuallo L D, quod in horologio inter centrum L, & punctum D, interijcitur, vbi se mutuo interſecant linea æquinoctialis, horizontalis, & linea horæ 6. sumatur æqualis E F, in recta E C, & in F, fiat angulo illi, quem recta L D, (si ducta esset) inter centrum L, & punctum D, interiecta cum linea æquinoctiali constituit, æqualis angulus E F G, ea conditione, vt centro E, posito in centro L, & puncto F, in puncto D, recta F G, lineæ æquinoctiali congruat. Post hæc, interualla rectæ F G, inter F, & signorum lineas interpoſita transferantur in lineam æquinoctialem ex puncto D, eo ordine, quem haberent, si recta F G, æquinoctiali lineæ congrueret, imprimendo puncta in linea æquinoctiali. Nam si puncta hæc æquinoctialis lineæ cum reſpondentibus punctis, quæ in tropicis inuenta sunt, coniungantur, descripta erunt ascendentia signa, vt prius. Ordo autem signorum ascendentium in linea æquinoctiali hic est in horologio in ortum vergente. Primum punctum infra horizontalem lineam ratione proximè dicta inuentum tribuendum est signo ♉, sequens signis ♊, & ♋, & sequens signo ♌, & ita deinceps, vt in figura posteriori posita sunt: proximum autem punctum supra lineam horizontalem pertinet ad ♓, sequens verò ad ♒, & ♍, & sic deinceps, prout eadem figura indicat. In horologio autem in occasum vergente, dandum erit primum punctum in linea æquinoctiali repertum infra lineam horizontalem signo ♓, & sequens signis ♒, & ♍, atque ita ordine, prout in figura dicta cernuntur esse collocata: Primum verò punctum supra horizontalem lineam pertinebit ad ♉, sequens autem ad ♊, & ♋, & sic deinceps, veluti in eadem dicta figura describuntur.

Ordo ascendentium signorum in linea æquinoctiali.

PORRO signa ascendentia vltra lineam horizontalem producta dant eadem signa in horologio inferiori, si tamen portio illa abscissa à linea horizontali inuertatur, vt supra non semel iam dictum est.

PROBLEMA 10. PROPOSITIO 10.

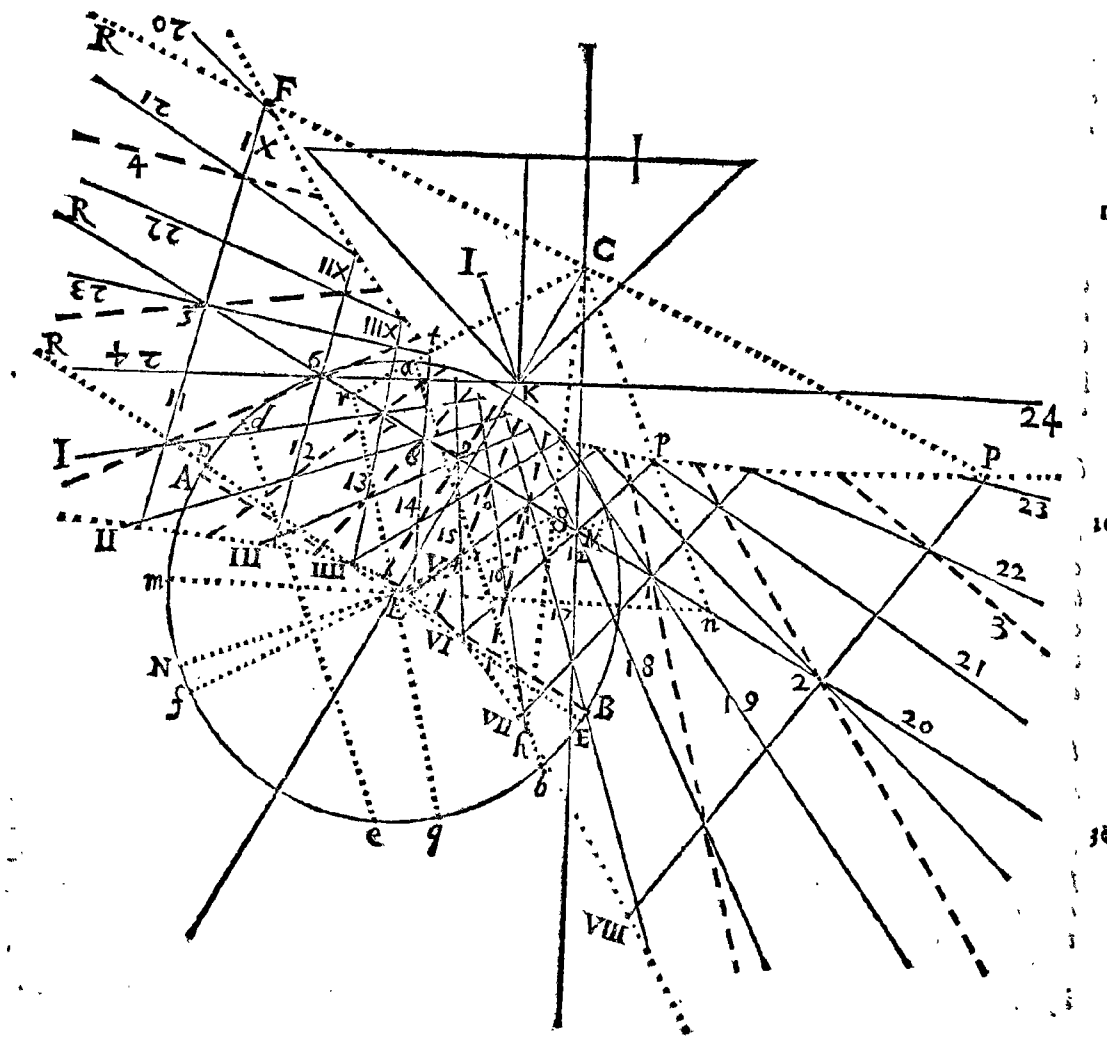
HOROLOGIVM Italicum à Verticali circulo declinans describere.

Descriptio horologii Italici à meridie in ortum declinantis.

SECETVR circulus M a N b, ex L, descriptus, per ea, quæ in scholio propoſ. 1. lib. 1. scripsimus, in arcum diurnum tropici ♋, a N b, & arcum diurnum tropici ♑, d N e, ita vt rectæ a b, d e, secent ad angulos rectos rectam M N, quæ communis sectio est Aequatoris, & Meridiani. Diuiso deinde bis eo circulo in partes 24. æquales, primum facto initio à puncto a; Deinde à puncto d, ita vt a, sit hora 24. tropici ♋, & proximum punctum versus N, hora 23. &c. at d, sit hora 24. tropici ♑, & proximum punctum versus N, hora 23. &c. inueniemus per hæc puncta diuisionum in vtroque tropico puncta horarum ab occasu, horologiumque Italicum perficiemus nō aliter, atque horizontale Italicum construximus propoſ. 10. superioris libri. Eadem enim prorsus demonstratio huc accommodari potest. Exempli causa. Ex f, puncto horæ 16. tropici ♋, ducta recta per centrum L, secat æquinoctialem lineam in g, puncto, per quod si ex C, centro horologii recta emittatur, secabitur tropicus ♋, in h, puncto horæ 16. ab occasu. Sic etiam recta ex m, puncto horæ 21. tropici ♑, per L, eiecta secat æquinoctialem lineam in puncto n, per quod recta ducta ex C, secat tropicum ♑, in p, puncto horæ 21. Pari ratione linea recta ex q, puncto horæ 14. tropici ♑, quæ quidem in arcu nocturno d M e, continetur, ducta per L, secat lineam æquinoctialem in r, puncto, per quod recta ducta ex C, secat tropicum ♑, in arcu nocturno in t, puncto horæ 14. Hac ratione tamen inuenientur solum puncta illarum horarum, quæ in semicirculo A N B, cuius diameter A B, æquinoctiali lineæ æquidistat, continentur, propterea quòd rectæ

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ex ipſis per L, ductæ tranſeunt prius per centrum L, antequam æquinoctialem lineam ſecent; quod in alijs non contingit. Vnde aliarum horarum puncta inuenie mus, vt de horizontali horologio diximus propoſ. 10. ſuperioris lib. Vt ſi velimus reperire punctum horæ 23. in tropico ♑,



eui in circulo M a N b, reſpondet punctum D, quod in ſemicirculo A N B, non continetur, ducemus ex oppoſito puncto E, horæ 11. tropici ♑, in arcu nocturno ♑, comprehenſæ per L, & D, rectam, quæ ſecabit æquinoctialem lineam in puncto R, valde remoto, (quod quidem in noſtro exemplo non continetur) per quod ſi ducatur recta ex C, ſecabitur tropicus ♑, in arcu nocturno in puncto F, horæ 11. producta verò recta R C, vltra centrum C, ſecabit eundem tropicum ♑, in puncto P, horæ 23. & ſic de cæteris. Pro horologio boreali, confuſionis vitandæ gratia, nullum ponimus exemplum, tum quia ipſum facile ex auſtrali deducitur, vt in alijs horologiis diximus, tum etiam, quia eodem pacto deſcribi poteſt, dummodo memor ſis, in boreali horologio arcum diurnum tropici ♋, eſſe d M e, & tropici ♑, a M b, vt de Verticali horologio diximus. Vt v. g. quoniam portio abſciſſa à linea horizontali, ſi ad nos conuertatur, vt centrum C, ſit infra lineam horizontalem, exhibet nobis horologium boreale declinans à ſeptentrione in ortum grad. 30. vt ſupra docuimus in ſcholio propoſ. 1. huius lib. ſi ex E, puncto horæ 13. tropici ♋, ducatur recta per L, ſecabitur æquinoctialis linea in puncto R, per quod recta ex C, emiſſa ſecabit tropicum ♋, in F, puncto horę 13. in boreali horologio declinante à borea in ortum grad. 30. &c.

QVOD ſi quando punctum diuiſionis aliquod cadat præcisè in A, vel B, tunc recta ducta per C, æquinoctiali lineæ parallela ſecabit tropicum ♑, in duobus punctis, quorũ illud, quod ad dextram eſt ipſius C L, ad horam illam pertinebit, quæ in A, cadit, quod verò ad ſiniſtram eſt eiuſdẽ C L, ſpectabit ad horam, quæ in B, cadit, vt conſtat ex ijs, quæ in propoſ. 1. huius libri oſtendimus de recta C d, quæ per C, parallela ducta eſt lineæ æquinoctiali. Ibi enim oſtendimus rectam C d, referre illam horam, à cuius puncto in circulo ex L, deſcripto recta per L, æquinoctialí lineæ æquidiſtat.

Quo pacto aliis modis idem horologium tali cum deſcribendum ſit.

IAM verò quod attinet ad alios modos, qui vel per arcus diurnos, nocturnosque, vel per ſec-

tiones

ctiones mutuas horarum à meridie, vel media nocte, & ab ortu, vel occasu *in linea horizontali*, vel linea horæ 12. ab ortu, vel occasu, &c. absoluuntur, nulla difficultas prorsus est, si attentè considerentur tabulæ propos. 19. 20. & 23. lib. 1. sæpius iam adductæ. Nam (vt aliquod exemplum habeas) hora 11. ab occasu ducitur per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 14. & per 5. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. nec non per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. Ita quoque hora 20. ab occasu transit per horam 1. à meridie in arcu diurno horarum 10. & per horam 2. à meridie in arcu diurno horarum 12. Hora verò 21. ab occasu, quæ vnum solum in nostro exemplo punctum habet, quod est in hora 2. à meridie arcus diurni horarum 10. per quod transit, habebitur, si hora 21. ab ortu ducatur per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. & per horam 2. à meridie in arcu diurno horarum 10, extendatur. Sic etiam pro hora 22. ab occasu ducenda erit hora 22. ab ortu per horam 5. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. & per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. Hæc enim producta vltra parallelum omnium semper latentium maximum, qui per punctum K, ducitur, dabit 22. ab occasu. Eadem denique ratione pro hora 23. ab occasu ducenda erit hora 23. ab ortu per horam 6. à media nocte in arcu nocturno horarum 14. & per horam 5. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. &c. Linea autem horæ 12. ab ortu, vel occasu (si forte in descriptione horologii Italici vti voles tabula secunda propos. 20. primi libri, quæ ad horam 12. ab ortu vel occasu pertinet) ducenda est per punctum, vbi linea æquinoctialis, horizontalis, & horæ 6. à meridie, vel media nocte se mutuo intersecant, & per punctum lineæ horæ 12. à meridie, per quod arcus diurnus horarum 0, hoc est, parallelus omnium semper latentium maximus transit, vt patet ex tabulis 5. 6. & 8. propos. 33. primi libri. Hoc porro punctum inueniemus, si ex figura radiorum propos. 2. huius libri lineam horæ 12. mediæ noctis, vel post meridiem, quæ ex C, ducitur ad dextram rectæ C A, interceptam inter C, & radium horarum 0, transferamus ex C, centro horologii in lineam meridianam supra centrum C. Portio enim lineæ meridianæ supra centrum C, ad mediam noctem pertinet, ita vt indicet horam 12. à meridie. In nostro exemplo ægrè admodum huiusmodi punctum reperiri potest, vt patet. Horologium igitur Italicum à Verticali circulo declinans descripsimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 11. PROPOSITIO 11.

HOROLOGIVM Babylonicum à Verticali circulo declinans delineare.

Descriptio horologii Babylonici à Verticali declinantis.

VT Italicum horologium, ita & Babylonicum describitur, hoc excepto, quòd in priori modo diuisio circuli in partes 24. æquales principiũ habere debet à punctis b, e, quæ orientalia sunt, vt patet, si horologium, & circulus in propria positione concipiantur esse collocata; ita vt puncta b, e, significent horam 24. & proxima puncta versus N, horam 1. ab ortu, &c.

IN alijs modis res omnino facilis est, ex tabulis propos. 19. 20. & 33. primi libri, quarum frequens mentio facta est hactenus. Id quòd figura præcedentis propos. apertè declarat, in qua horæ punctis solum distinctæ numerantur à meridie, vel media nocte, quæ verò characteres numerorum habent communes, ab occasu; quæ denique characteribus numerorum antiquis insignitæ sunt, ab ortu Solis. Igitur horologium Babylonicum à Verticali circulo declinans delineauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

SI horæ ab ortu, & occasu vltra lineam horizontalem producantur in horologio, quod à meridie declinat, habebimus easdem horas in facie plani oppositæ, quæ à borea declinat, si partium cõmutatio fiat, vt in superioribus diximus.

Qua ratione ex horologio Italico vel Babylonico declinante à meridie in ortũ fiat aliud declinans à borea in ortum, & à meridiei in occasum, & à borea in occasum.

QVEMADMODVM autem ad finem scholii propos. 1. huius libri scripsimus, vna opera describi posse quatuor horologia astronomica diuersa, quæ eandem tamen declinationis quantitatem seruẽt; Ita etiam de horologio Italico, & Babylonico dicendum est. Nam si v. g. describamus horologium Italicum, vel Babylonicum declinans à meridie in ortum grad. 30. quale hactenus à nobis constructum est, habebimus eodem labore Italicum horologium, vel Babylonicum declinans 30. grad. à borea in ortum, quale est nocturnum illud, quod linea horizontalis abscindit, si partem illius superiorem commutemus in inferiorem: sed numeri horarum mutandi sunt in earum complementa vsque ad 24. ita vt ex hora 11. ab occasu in portione nocturna fiat hora 13. ab occasu in horologio declinante à borea in ortum; & ex 23. ab ortu fiat 1. ab ortu, &c. Si verò idem horologium à meridie declinans in ortum quotcunque gradibus ita inuertamus, vt pars eius dextra fiat sinistra, & contra, non mutata parte eius superiore in inferiorem, habebimus horologium declinans totidem gradibus à meridie in occasum, sed numeri horarum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

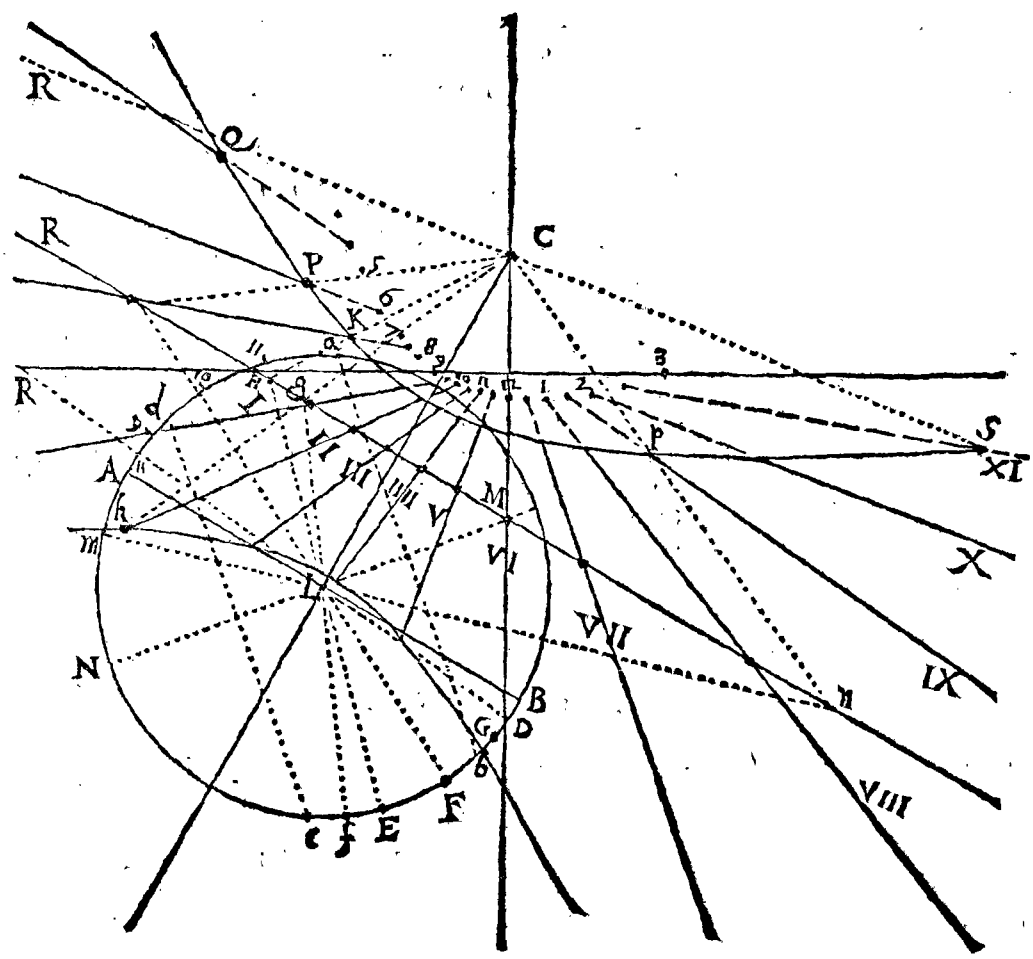
mutandi sunt in earum complementa vsque ad 24. & quæ horæ prius ab ortu numerabantur, nunc ab occasu, & quæ ante ab occasu, nunc ab ortu sunt computandæ; ita vt ex hora 1. ab ortu fiat hora 23. ab occasu, & ex hora 18. ab occasu fiat 6. ab ortu, &c. Si denique portionem nocturnam horologii à meridie in ortum declinantis gr. 30. ita inuertamus, vt pars dextra fiat sinistra, & contra. & adhuc pars, quæ post hanc mutationem superior est, euadat inferior, & e contrario, deseriptum erit horologium declinans à borea in occasum totidem gradibus: sed iidem numeri horarum hic retinentur; considerandũ tamen est, quænam ab ortu, & quæ ab occasu numerandæ sint, vt in scholio propos. 23. superioris libri de Verticali horologio diximus. Simili modo, si horologium Italicum, vel Babylonicum describatur declinans à meridie in occasum grad. 30. constituemus ex eo horologium declinans à borea in occasum grad. 30. & à meridie in ortum totidem gradibus, necnon à borea in ortum, si prædictæ partium inuersiones fiant, & numeri horarum mutentur, vt proximè scripsimus.

PROBLEMA 12. PROPOSITIO 12.

HOROLOGIVM Antiquum declinans à Verticali construere.

Compositio horologii Antiqui à Verticali declinantis.

SECETVR tam arcus diurnus paralleli ♋, a N b, quàm paralleli ♑, d N e, in partes 12. æquales in circulo M a N b, ita vt puncta proxima, quæ sequuntur puncta b, e, versus N, pertineant ad horam 1, inæqualem, & sequentia ad 2. &c. Ex punctis enim diuisionum inueniemus in



vtroque tropico puncta horarum inæqualium, vt in Verticali horologio docuimus propos. 24. superioris libri. Exempli gratia, recta ex f, puncto horæ 2. inæqualis tropici ♋, per centrum L, ducta secat æquinoctialem lineam in g, puncto, per quod recta ex C, emissa secat tropicum ♋, in h, puncto horæ 2. inæqualis. Sic etiam recta ex m, puncto horæ 9. inæqualis tropici ♑, per L, ducta

secat

ſecat lineam æquinoctialem in puncto n, & recta ex C, per n, ducta ſecat tropicum ♑, in p, puncto horæ 9. inæqualis, & ſic de cæteris. Pro hora 11. inæquali tropici ♑, quoniam non continetur in ſemicirculo A N B, cuius vnius puncta in tropicis inueniuntur, vt ſupra dictum eſt, accipiemus punctum ei oppoſitum D, quod cadit in horam 11. inæqualem arcus nocturni tropici ♋, vt mox demonſtrabimus, ex quo ſi per L, ducamus rectam, ſecabit hæc lineam æquinoctialem in puncto quodam, nempe in R, (quod, quia remotiſſimum eſt, in noſtro horologio nō continetur) per quod recta ex C, emiſſa dabit in arcu nocturno tropici ♋, punctū horæ 11. inæqualis reſpondens puncto D, eadem verò recta vltra cētrum C, eiecta offeret in arcu diurno ♑, punctum aliud pro hora 11. diurna inæquali tropici ♑, vt ex demonſtratis conſtat. Eadem ratione pro horis 11. 10. & 9. inæqualibus tropici ♋, quoniam etiam extra dictum ſemicirculum A N D, cadunt, accipiemus puncta ipſis oppoſita E, F, G, quæ cadunt in horas inæquales 11. 10 & 9. arcus nocturni tropici ♑, vt mox oſtendemus, & ex ipſis rectas per L, ducemus, vt inueniamus in arcu nocturno Capricorni puncta K, P, Q, reſpondētia punctis E, F, G, arcus nocturni tropici ♑. Quòd ſi quādo hora aliqua cadat præcisè in punctum A, vel B, tum ducta recta per C, æquinoctiali lineæ æquidiſtās, indicabit in tropico Capricorni duo puncta, quorū illud, quod ad dextrā ipſius C L, exiſtet, ad horam, quæ cadit in punctū A, alterum verò, quod ad ſiniſtram ipſius CL, ſtatuetur, ad horam, quæ in punctum B, cadit, pertinebit, vt conſtat ex ijs, quæ oſtendimus propoſ. 1. huius libri de recta C d, quæ per C, lineæ æquinoctiali ducta eſt parallela. Ea enim refert illam horam, à cuius puncto in circulo ex L, deſcripto, recta ducta per L, lineæ æquinoctiali æquidiſtat, vt ad finem demonſtrationis modi prioris conſtruendi horologii declinantis oſtendimus propoſ. 1. huius libri. Si igitur reſpondentia puncta in tropicis iungantur lineis rectis, deſcriptum erit horologium Antiquum; tranſibuntque omnes lineæ horarum inęqualium per horas à meridie, vel media nocte in linea æquinoctiali, prout in tabulis 13. & 14. propoſ. 33. primi libri colligitur. Quoniam verò puncta horarum 11. 10. & 9. arcus ♑, non habent puncta reſpondentia in tropico ♋, iungemus ea cum punctis arcus nocturni ♑, inuentis beneficio punctorum E, F, G, quæ eiſdem horis 11. 10. 9. arcus diurni ♋, opponuntur, caduntque in horas inæquales 11. 10. & 9. arcus nocturni Capricorni.

Demonſtratio, quòd horę diurnæ inæquales in tropico Cancri, opponuntur per diametrum eiſdē horis inęqualibus nocturnis in tropico Capricorni; & ę in horologio horæ diurnę, tropici Capricorni, ducendæ ſint per eaſdem horas nocturnas eiuſdē tropici.

15. primi.
26. tertij.

QVOD autem hoc ita ſit, & lineæ horarum diurnarum tropici ♑, ducendæ ſint per eaſdem horas nocturnas eiuſdem tropici in horologio, ita demonſtrabimus. Quoniam v. g. recta ex E, puncto, quod opponitur horæ 11. ♋, contineturque in arcu nocturno ♑, per L, ducta ſecat æquinoctialem lineam in H, & recta C H, arcum nocturnum ♑, ſecat in K, ſecabit circulus maximus per polos mundi, & horam 11. inæqualem tropici ♋, nec non per punctum E, ductus, planum horologii per rectam C H, atque adeo tropicum ♑, in K, vt conſtat ex demonſtratis propoſ. 10. ſuperioris libri. Quoniam verò circulus ille maximus in circulo M a N b, neceſſario aufert arcum e E, horæ 11. inæqualis arcus nocturni tropici ♑, d M e, (Nam quia arcus a M, e N, æquales ſunt, cum dimidiatæ partes ſint arcuum æqualium a M b, e N d; ſi addatur communis arcus e M, fiet arcus a M e, ſemicirculo M e N, ęqualis. Igitur recta ex a, ad e, producta per centrum L, tranſibit, atq; adeo in centro L, cum recta E L, ducta vſque ad horam 11. tropici ♋, conſtituet angulos ad verticem æquales; propteraque arcus a 11, e E, æquales erunt. Sicut igitur a 11, eſt pars duodecima arcus diurni tropici ♋, a N b, ita e E, pars duodecima erit arcus nocturni tropici ♑, e M d; quandoquidem arcus a N b, e M d, æquales ſunt; ac proinde e E, arcus erit horæ 11. inæqualis in arcu nocturno ♑) fit, vt tranſeat per horam 11. nocturnam tropici ♑. Cum enim dictus circulus maximus, & Meridianus auferant ex Aequatore, & tropico ♑, per propoſ. 10. lib. 2. Theod. arcus ſimiles, contineat autem arcus M E, qui ſimilis eſt arcui Aequatoris inter dictum circulum maximū, & Meridianum interiecto, quinque ſextas partes arcus M e, qui ſimilis eſt arcui ſeminocturno tropici ♑, comprehendet quoque arcus tropici ♑, inter eundem circulum maximum, & Meridianum interpoſitus quinque ſextas partes ſui arcus ſeminocturni, atque adeo dictus maximus circulus per horam 11. inæqualem nocturnam tropici ♑, tranſibit. Et quoniam hora 11. inæqualis in arcu diurno tropici ♋, & hora 11. inæqualis in arcu nocturno tropici ♑, intercipiunt ex circulo illo maximo per vtramque horam ducto ſemicirculum, (quoniam enim arcus ipſius inter parallelum ♋, & Aequatorem poſitus ſupra Horizontem) æqualis eſt arcui eiuſdem inter parallelum ♑, & Aequatorem collocato infra Horizontem, quòd vterque per propoſ. 10. lib. 2. Theod. æqualis ſit arcui maximæ declinationis; ſi addatur communis arcus eiuſdem inter Aequatorem, & tropicum ♑, poſitus, tranſiensque per polum antarcticum, fient arcus eiuſdem æquales, quorū vnus quidem inter tropicum ♋, & tropicum ♑, alter verò inter Aequatorem ponitur tranſiens per polum antarcticum. Cum ergo Aequator ex illo auferat ſemicirculum ex propoſ. 11. lib. 1. Theod. erit quoque alter arcus ſemicirculus) fit, vt neceſſario circulus alius maximus qui vnus eſt ex circulis horarum inæqualium, & per polos mundi non tranſit, & qui dictum circulum maximū per polos mundi, & horam 11. tropici ♋, diurnam ductum ſecat in hora 11. diurna tropici ♋, ſecet eundem in puncto oppoſito, hoc eſt, in hora 11. nocturna tropici ♑; quandoquidem illum per propoſ. 11. lib. 1. Theod. ſecat bifariam, oſtenſumque eſt, circulum dictum maximum in hora 11.

diurna tropici ♋, & 11. nocturna tropici ♑, bifariam secari. Quamobrem circulus maximus horarius horæ inæqualis 11. diurnæ tropici ♋, transibit in plano horologii per punctum k, in quod nimirum caderet vmbra styli per propos. 11. primi libri, Sole existente in hora 11. nocturna tropici ♑, nisi terra radios Solis impediret; quæ quidem hora inæqualis 11. nocturna tropici ♑, in eodem circulo maximo horario existit, in quo hora 11. inæqualis diurna tropici ♋, est, vt ostendimus. Igitur communis sectio plani horologij, & circuli horæ 11. inæqualis per punctum K, transibit, ac proinde recta coniungens punctum K, cum puncto horę 11. arcus diurni ♑, dabit horam vndecimam inæqualem; adeo vt recta illa communis sectio sit plani horologii, & circuli horæ vndecimæ inæqualis: quandoquidem hic circulus transit per horam vndecimam inæqualem tam in tropico ♋, quàm in tropico ♑, vt in scholio propos. 10. primi libri ostendimus, idemque, vt proximè demonstrauimus, per horam vndecimam inæqualem nocturnam in tropico ♑, ducitur. Eadem ratione demonstrabimus, rectam, quæ punctum P, cum puncto horæ decimæ arcus diurni tropici ♑, iungit, dare horam decimam inæqualem, & sic de cæteris. Hæc omnia, si adhibeatur sphæra materialis, facilius percipientur.

Circulus horarius cuiuscunque horæ inæqualis in tropico Cãcri ducitur & p horam diurnã in tropico Capricorni & per eandem horam nocturnam in eodem tropico.

EADEM hæc demonstratio locum habet in omnibus horologiis Antiquis; quia semper ostendemus horam quamcunque inæqualem durnam in tropico ♋, per diametrum opponi horę inæquali eidem nocturnæ in tropico ♑, & contra; ac proinde circulum horæ cuiuscunque inæqualis tropici ♋, duci & per horam diurnam tropici ♑, & per eandem horam nocturnam eiusdem tropici. In superioribus autem horologiis nihil hac de re scripsimus, quoniam omnes horæ inæquales commodissimè per horas à meridie, vel media nocte lineæ æquinoctialis duci possunt, quod in declinante horologio fieri non potest sine magna difficultate; propterea quòd horarum aliquæ nimis procul cum linea æquinoctiali conueniunt.

Eiusdem Antiqui horologii descriptio ex tabulis arcus diurni horarũ 6. & nocturni horarum 18.

QVOD si arcus diurnus horarum 6. qui supra lineam horizontalem est arcus nocturnus horarum 18. describatur, idem horologium Antiquum describetur ex tabulis 9. 10. 13. & 14. propos. 33. libri primi, vt in figura apparet. Horologium ergo Antiquum declinans à Verticali construximus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

LINEAE horarum inæqualium australis horologii productæ vltra horizontalem lineã conficient horologium Antiquum boreale, si fiat permutatio partium, vt in superioribus dictum est.

DE HOROLOGIIS, QVAE ab Horizonte declinant.

PROBLEMA 13. PROPOSITIO 13.

HOROLOGIVM Astronomicum ab Horizonte declinans, hoc est, lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod circulo cuipiam maximo æquidistat, qui ab Horizonte declinat, sed ad Verticalem circulum rectus est, describere.

Ita se habẽt circuli positionũ ab Horizonte declinantes ad Verticalẽ proprie dictũ, quẽadmodum Verticales circuli à proprie dicto Verticali declinantes ad Horizontem.

QVEMADMODVM se habent in sphæra omnes circuli Verticales, quorum communis sectio est axis Horizontis, ad Horizontem, ita se habent omnes circuli maximi, quorum communis sectio est axis Verticalis circuli proprie dicti, quales sunt omnes circuli positionum, & ex quorum numero est ipse Horizon, ad Verticalem circulum propriè dictum; adeo vt si Verticalis circulus propriè dictus concipiatur esse Horizon aliquis, Horizon ipse sit tanquam Verticalis propriè dictus, & alii circuli positionum ab Horizonte declinantes, instar Verticalium declinantium, vt ex sphæra materiali constat. Ex quo fit, eandem esse descriptionem horologiorum ab Horizonte declinantium, & declinãtium à Verticali, de quibus supra egimus, his exceptis, quæ sequuntur. Loco declinationis à Verticali circulo sumenda est in declinantibus ab Horizonte declinatio ab Horizonte, hoc est, inclinatio ad Horizontem, ita vt angulus D E F, declinationis ab Horizonte, seu potius inclinationis ad Horizontem, (quæ qua industria inuestigetur, ostendimus propos. 23. primi libri) constituatur infra rectam A B, versus punctum A, si horologium superius sit, & ad occasum spectet; versus B autem, si sit superius, spectetque ad ortum. Quòd si horologium inferius sit, occasumque respiciat, constituendus erit idem angulus supra rectam A B, versus

Descriptio horologii Astronomici ab Horizonte declinantis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſus B; ſi verò inferius ſit & ad ortum ſpectet, verſus A. Rurſus in puncto β, conſtituendus eſt angulus E β C, non altitudinis poli ſupra Horizontem, ſed altitudinis poli ſupra Verticalem circulum, qui nunc inſtar Horizontis cuiuſpiam ſumitur, hoc eſt, æqualis complemento latitudinis loci, vel altitudinis poli ſupra Horizontem; (Altitudo enim poli ſupra Horizontem, nempe in Analemmate propoſ. 1. primi libri, arcus D F, cum altitudine poli ſupra Verticalem, id eſt, cum arcu AF, quadrantem componit in quacunque regione; ita vt complementum altitudinis poli ſupra Horizontem cuiuſuis regionis ſit altitudo poli ſupra Verticalem proprie dictum eiuſdem regionis) ſupra quidem rectam A B, ſi horologium fuerit ſuperius, ſi autem inferius, infra eandem A B. Reliqua omnia abſoluantur, vt propoſ. 1. huius libri de horologiis declinantibus à Verticali diximus; ita vt deſcribere horologium ab Horizonte declinans nil aliud ſit, quàm pro latitudine loci, quæ cum eius loci latitudine, pro qua horologium conſtruitur, conficit grad. 90. delineare horologium à Verticali declinans tot gradibus, quot continet inclinatio plani propoſiti ad Horizontem. In ea enim regione Verticalis circulus proprie dictus fungitur munere Horizontis, & Horizon vicem Verticalis circuli ſubit: ita tamen, vt quod in ea regione declinat à meridie in occaſum, in hac, pro qua conficitur horologium, ſit ſuperius ſpectans ad occaſum; & quod ibi à meridie in ortum vergit, hic ſuperius ſit ortum Solis reſpiciens, vt patet, ſi res diligentius conſideretur. Sed in ea regione intelligendus eſt polus antarcticus elevatus ſupra Verticalem noſtræ regionis, tanquàm Horizontem, nimirum ſupra eius faciem auſtralẽ in qua horologium Verticale potiſſimum deſcribitur in qualibet regione, atque adeo & Horizontale in regione illa, in qua poli altitudo cum altitudine poli prioris regionis quadrantem conſtituit, Vnde ſi ibi cõſtruendum ſit horologium declinans à Verticali à meridie in occaſum, ducenda erit linea declinationis E F, contrario modo, quàm docuimus propoſ. 1. huius libri, nempe verſus A, quia ibi meridies efficitur, cum Sol borealior eſt, quàm Verticalis proprie dictus, atque adeo in meridie vmbra in auſtrum proiicitur, vt ex ſphæra materiali patet, de qua re plura ſcribemus lib. 4. propoſ. 11. Deſcriptionẽ huius horologij ab Horizonte declinantis ſequens figura declarat. Eadem enim hic demonſtratio erit, quæ in propoſ. 1. huius libri, paucis mutatis. Ponimus autem planum horologij ab Horizonte declinare in occaſum gr. 30. adeo vt hoc horologium ad latitudinem grad. 42. fabricatum idem ſit, quod Verticale declinans à meridie in occaſum ad latitudinem gr. 48,

Complementũ altitudinis poli ſupra Horizontem cuiuslibet regionis æquale eſt altitudini poli ſupra Verticalem proprie dictum eiuſdẽ regionis.

Deſcribere horologiũ ab Horizonte declinãs nihil aliud eſt, quàm horologiũ declinãs à Verticali delineare pro ea latitudine loci, quæ cũ propoſita latitudine, pro qua horologium conſtruitur, grad. 90. cõficit.

NAM ſi intelligatur in plano horologii recta C D, æquidiſtare Horizonti, ita vt communis ſectio ſit plani horologii ab Horizonte declinantis, & Meridiani circuli, erit recta A B, ſectio cõmunis plani eiuſdem horologij declinantis, & plani horologij Verticalis. Quoniam enim tam Meridianus, quàm planum horologij declinantis rectum eſt ad planum horologij Verticalis, ex propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, quòd & Meridianus, & maximus circulus, cui planum horologij declinantis æquidiſtat, per polos plani horologii Verticalis ducatur, nempe per communes ſectiones Meridiani atque Horizontis; erit & communis eorum ſectio C D, ad idem planum horologij Verticalis recta, atque adeò & ad communem ſectionem plani horologii declinantis, & plani horologij Verticalis, ex defin. 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis erit. Si igitur planũ horologij Verticalis ponatur duci per punctum E, erit recta A B, quæ ad C D, perpendicularis ducta eſt, communis ſectio plani horologij declinantis, & plani horologij Verticalis. Quocirca ſi planum per rectas A B, E F, E D, ductum intelligatur moueri circa rectam A B, donec Verticali circulo æquidiſtet, atque adeo cũ plano horologii Verticalis coniungatur, fit vt cũ D E F, ſit angulus inclinationis plani ad Horizontem, reliquus A E F, ex recto ſit angulus complementi dictæ inclinationis, qualem videlicet Meridianus cum plano declinante conſtituit; ac propterea recta E F, communis ſectio erit Meridiani, & horologij Verticalis. Deinde quia tam planum Meridiani, quàm planum horologij declinantis rectum eſt ad planum Verticalis horologii, vt dictum eſt, erit cõmunis eorum ſectio C E, ad idem planum Verticalis horologij recta; ac proinde ad rectam E F, in eo exiſtentem, cum oſtẽſa ſit eius linea meridiana, ſeu communis eius ſectio cum Meridiano, per defin. 3. lib. 11. Euclidis, perpendicularis erit. Igitur ſi triangulum β E C, moueri intelligatur circa C E, donec cum plano Meridiani per rectas C E, E F, ducto coniungatur, congruet angulus rectus β E C, angulo recto C E F, & punctum β, puncto F, ob æqualitatem rectarum E β, E F. Quare recta β C, conſtituens in eo ſitu cum meridiana linea E F, horologii Verticalis angulum E β C, altitudinis poli ſupra Verticalem circulum verſus partes poli occulti, erit axis mundi occurrens plano horologij declinantis in C, puncto; ac idcirco, ex coroll. propoſ. 21. primi libri, C, centrum erit horologij declinantis. Axis enim cum linea meridiana horologij Verticalis ad meridiem ſpectantis conſtituit angulum altitudinis poli ſupra Verticalem circulum verſus partes poli occulti, vt ex propoſ. 13. ſuperioris libri conſtat, maxime ex portione Analemmatis ibidem deſcripta.

Demonſtratio conſtructionis horologii ab Horizonte declinantis.

19. vndec.

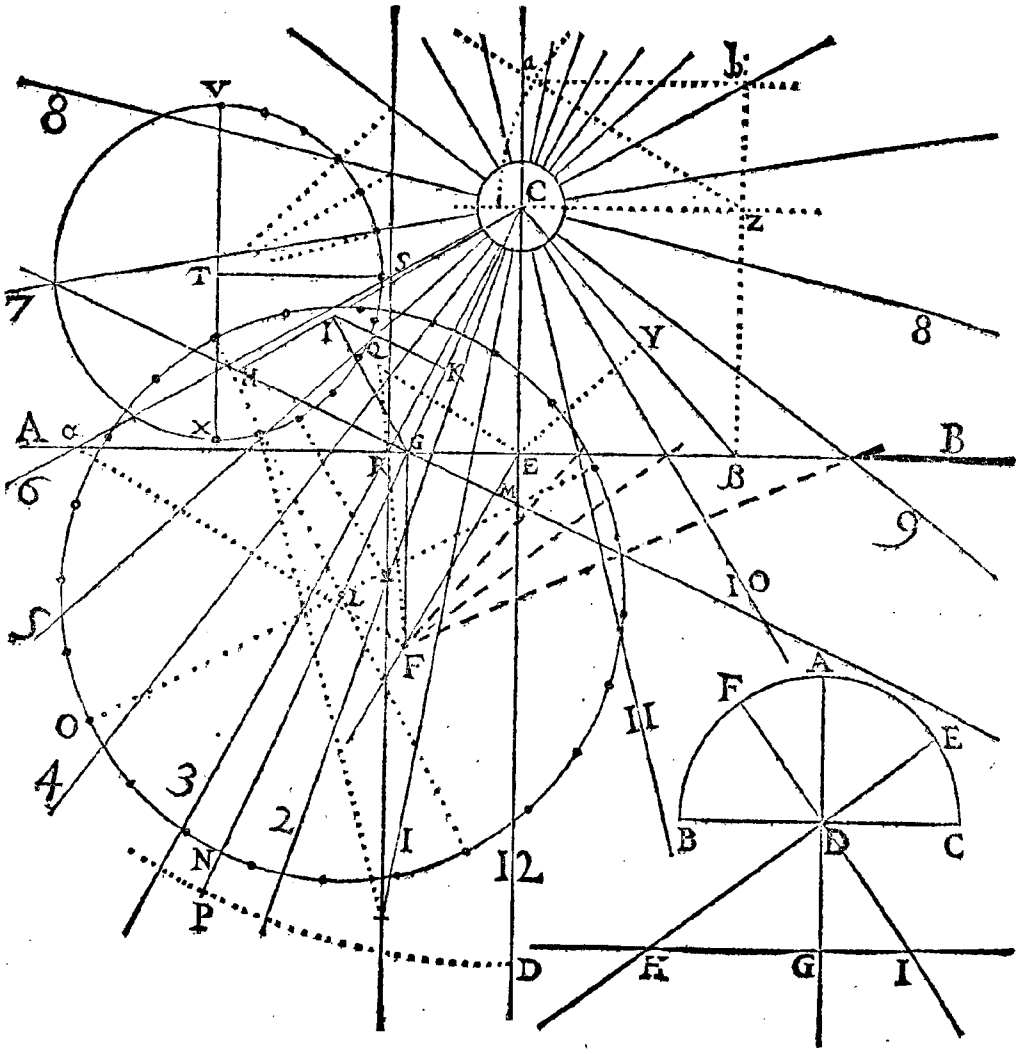
19. vndec.

RVRSVS ſi concipiatur animo moueri triangulum E F G, circa E G, donec cum plano horologii Verticalis coniungatur, oſtendemus, vt in propoſ. 1. huius libri rectam C G, eſſe lineam ſtyli, ſeu indicis, & C H, axem mundi, angulumque G C H, eſſe angulum altitudinis poli ſupra planum declinans. Reliqua demonſtrabuntur, vt in dicta propoſ. 1 huius libri. Ordo

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Ordo horarum in horologio declinante ab Horizonte idem est, qui in horizontali horologio.

autem horarum idem erit tam in superiori horologio, quàm in inferiori, qui in horizontali, vt patet, si circulus ex L, descriptus vna cum horologio in proprio situ intelligatur esse positus; adeo vt in superiori horologio linea meridiana indicet horam 12. meridiei: In inferiori verò horam 12.



mediæ noctis; quæ verò ipsam in vtroque horologio præcedunt, vel sequuntur ad partes orientales, monstrent horas post meridiem, quæ verò ab eadem versus occidentales partes recedunt, horas post mediam noctem indicent. Quæ porrò partes horologii dicantur orientales, occidentalesve, si cum meridiana linea conferantur, facile percipietur, si horologium in proprio situ collocatum esse intelligatur. Est tamen hoc discrimen attendendum. In superiori horologio proximam lineam ipsi lineæ meridianæ versus partes orientales indicare horam 1. à meridie, & sequentem pertinere ad 2. &c. Item proximam versus occidentales partes ostendere horam 11. à media nocte, & sequentem dare horam 10. &c. In inferiori autem horologio proximam lineam versus orientales partes monstrare horam 11. à mer. & sequentem significare 10. &c. Item proximam lineam versus partes occidentales pertinere ad horam 1. à med. noct. & sequentem ad 2. &c.

Alia descriptio linearum horariarum in horologio declinante ab Horizonte, beneficio horologii Verticalis.

QVOD attinet ad alteram rationem ducendarum linearum horariarum, hoc solum notandum est, rectas ex F, egredientes, rectamque A B, secantes, efficere debere cum E F, eosdem angulos, quos in horologio Verticali propos. 13. superioris libri descripto lineæ horariæ cum meridiana linea constituunt: quia, vt ostendimus, recta E F, est hic linea meridiana Verticalis horologii, non autem horizontalis, vt in horologio declinante à Verticali; & punctum F, centrum est eiusdem horologii, cum in illud axis mundi cadat, vt probauimus.

Descriptio eiusdem horologii ab Horizonte declinantis, ex altitudine poli supra planum declinans, & ex inclinatione Meridiani eiusdem plani declinâtis ad Meridianum Horizontis.

PRO secundo modo construendi horologii declinantis, inuenimus per propos. 29. primi libri altitudinem poli supra planum propositum grad. 35. Min. 25. & per propos. 30. eiusdem libri, inclinationem proprii Meridiani propositi plani ad Meridianum Horizontis grad. 37. Min. 50. Vnde facile horologium ab Horizonte declinans cõficiemus per ea, quæ propos. 1. huius libri tradidimus, constructa prius portione Analemmatis A B C, pro altitudine poli inuenta, &c. vt videre est prope horologium huius propos. in semicirculo, siue portione Analemmatis A B C. Vt autem sciatur,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſciatur, in quamnam partem à puncto N, in circulo ex L, deſcripto computari debeat inclinatio proprii Meridiani plani declinantis ad Meridianum Horizontis, diligenter attendenda ſunt ea, quæ mox præcipiemus. Quando planum ad Zenith pertinet, reſpicitque occaſum, quale eſt noſtrum planum, numeranda eſt dicta inclinatio ab N, ſiniſtram verſus, hoc eſt, ad partes orientales verſus A, vſque ad O, quia tunc Meridianus Horizontis per O, ductus orientalior eſt Meridiano proprio plani declinantis per N, ducti, propterea quòd polus plani declinantis, per quem eius Meridianus proprius ducitur, conſtitutus eſt in quadrante Verticalis circuli ſuperiori, & occidentali, vt patet, ſi rectè intelligatur propria poſitio plani declinantis. Omnes enim circuli poſitionum, quorum vni horologium ab Horizonte declinans æquidiſtat, polos habent in Verticali circulo. Nam cum omnes illi tranſeant per polos Verticalis circuli, hoc eſt, per communes ſectiones Meridiani ac Horizontis, tranſibit viciſſim circulus Verticalis per illorum polos, vt in ſcholio propoſ. 15. lib. 1. Theod. demonſtrauimus. Si verò planum ad Zenith quidem pertineat, ſed ad ortum vergat, ſupputanda eſt eadē inclinatio ab N, dextrā verſus, id eſt, ad occidentales partes verſus B; quoniā tunc Meridianus Horizontis occidentalior eſt proprio Meridiano plani declinantis.

Quam in partem numeranda ſit in circulo ex L, deſcripto inclinatio. Meridiani ipſius plani declinantis ad Meridianum Horizontis.

Omnes circuli poſitionū polos habent in Verticali proprie dicto.

EX his facile quiuis intelliget, quam in partem dicta inclinatio numeranda ſit ab N, in inferiori horologio, ſi diligenter cōſideret, an Meridianus Horizontis in hemiſphærio infero ſit orientalior Meridiano proprio plani declinantis, an occidentalior, &c. vt in propoſ. 1. huius lib. diximus. Abſtinuimus autem à præceptis huius rei tradendis, ne multitudine præceptorum confuſionem pareremus lectori: maximè quod ſatius eſt inferius horologium ex ſuperiori deducere, vt in ſequenti ſcholio docebimus, quàm propria illud arte delineare.

PRO modo denique tertio & vltimo reperimus ex propoſ. 30. primi libri, arcum plani declinantis inter Meridianum Horizontis, & Meridianum proprium plani declinantis grad. 24. Min. 14. Hic autem arcus computandus erit à recta C D, verſus A, ſi horologium fuerit ſuperius, & in occaſum vergat; verſus B, autem, ſi ſuperius fuerit, & reſpiciat ortum Solis: quia ibi Meridianus proprius plani declinantis occidentalior eſt Meridiano Horizontis in ſupero hemiſphærio, ac propterea C P, eius ſectio communis cum plano horologii orientalior debet eſſe in horologio, quàm meridiana linea C D: Hic autem Meridianus proprius plani orientalior eſt Meridiano Horizontis, ac proinde C P, ſectio eius cōmunis cum plano horologij occidentalior eſſe debet, quàm linea meridiana C D, in horologio. Dubium autem non eſt, in horologio ſuperiori partes à recta C D, vergentes verſus A, eſſe orientales, partes verò verſus B, occidentales.

Alia deſcriptio eiuſdem horologii ab Horizonte declinantis.

FACILE ex his intelliges, quid agere debeas in horologio inferiori, in quo centrum C, vergit ad Boream, & arcus D P, ad auſtrum, ſi attente conſideres per ea, quæ proximè dicta ſunt, num Meridianus proprius plani declinantis in inferiori horologio ſit orientalior in hemiſphærio infero, quàm Meridianus Horizontis, an verò occidentalior. Nam prout fuerit orientalior, occidentaliorve, ita numerandus erit dictus arcus à recta CD, in horologio ad contrarias partes, nempe ad occidentales, orientalesve. Itaque horologium Aſtronomicum ab Horizonte declinans, &c. deſcripſimus, quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

VTRVMQVE horologium declinans ab Horizonte, tam ſuperius, quàm inferius, ita in plano declinante ſtatuendum eſt, vt meridiana linea C D, æquidiſtet lineæ meridianæ in plano, quod Horizonti parallelum eſt, inuentæ, (quod facile fiet, ſi recta linea quæpiam ſecans in horologio rectam A B, ad angulos rectos conſtituatur in ipſamet linea meridiana inuenta, ita vt tota toti congruat) & ipſum horologium, ſi ſuperius fuerit ſpectans ad occaſum, eleuetur ex parte orientis; vel ſi ad ortum pertineat, ex parte occidentis, ſecundum inclinationem plani, nempe in noſtro exemplo, grad. 30. ita tamen, vt illa pars eleuetur, in qua linea horę 6. æquinoctialem lineam ſecat. Ex quo fit, vt recta A B, directè ab ortu in occaſum porrigatur, hoc eſt, parallela ſit circulo Verticali propriè dicto, ſecetq; ad angulos rectos lineam illam meridianam in plano, quod Horizonti æquidiſtat, cui debere congruere diximus rectam illam, quæ in horologio perpendicularis eſt ad rectam A B. Si autem inferius fuerit horologium ad ortum ſpectans, eodem modo attollatur ex parte orientis: vel ſi ad occaſum ſpectet, ex parte occidentis, ea tamen lege, vt linea horæ 6. æquinoctialem lineam ſecans exiſtat infra meridianam lineam C D. Hæc verò eleuatio ita commodè fieri poterit. In plano, quod Horizonti æquidiſtat, inuentam lineam meridianam ſecet alia linea ad rectos angulos. Si enim cum hac conſtituat recta A B, quam in horologio duximus, angulum inclinationis plani ad Horizontem, ita vt omnes lineæ ex quibuſcunque punctis rectæ A B, demiſſæ ad planum Horizonti æquidiſtans perpendiculares cadant in rectam, quæ meridianam lineam in eodem plano ad angulos rectos ſecat, proprium ſitum horologium habebit, ſi ea tamen pars horologii eleuata fuerit, quam proximè docuimus eſſe attollendam; addito etiam hoc, in ſuperiori horologio centrum C, collocandum eſſe vltra rectam A B, verſus meridiem, in inferiori autem verſus boream citra eandem rectam A B.

Quomodo collocandum ſit horologium ab Horizonte declinans, vt horas indicet.

STYLVS in vtroque horologio erit I K, in puncto K, affigendus, vt perpendicularis ſit ad planū horologii

Stylus horologii.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horologii: vel certè si triangulum C I G, rectum statuatur ad horologij planum, vmbra axis C I, horas indicabit, veluti in superioribus dictum est.

Qua ratione in plano stabili declinante ab Horizonte describendum sit horologium.

SI in ipso plano declinante ab Horizonte, quod stabile sit, quale esset tectum aliquod directè ortum, vel occasum respiciens, ita vt neque in meridiem, neque in boream deflecteret, (quod qua ratione sit explorandum, docuimus propos. 23. primi libri) horologium sit describendum, non autem in quouis alio plano, ex quo in planum declinans transferatur, vt in hac propos. fecimus, ducenda erit in plano declinante recta C D, Horizonti æquidistans pro linea meridiana, & ad eam perpendicularis excitanda A B, reliqua autem construenda, vt in primo modo diximus. Quòd si posterioribus duobus modis rem perageres malueris, ducenda quoque erit ante omnia pro linea meridiana recta C D, Horizonti æquidistans, deinde ducenda recta C P, ita vt rectæ C D, C P, intercipiant arcum D P, vt in tertio modo dictum est, versus quidem partes orientales horologii superioris, & occasum respicientis; versus autem occidentales partes superioris horologii, & spectantis ad ortum, &c. Reliqua omnia fiãt omnino, vt in propos. 1. huius libri præcepimus, hoc est, ducatur ad C P, linea G H, perpendicularis pro linea æquinoctiali, &c.

Quo pacto ex horologio ad occasum spectãte fiat aliud spectãs ad ortum, & contrà.

SI lineamenta horologij superioris ad occasum spectantis ordinem inter se permutent, vt sinistra in dextra, & dextra in sinistra conuertantur, (vocamus autem nunc partem dextram, sinistramve, quæ nobis ad horologium conuersis, & ad australem, dextra est, vel sinistra) adeo vt eum situm nanciscantur, quem h iberent in facie opposita plani descripta, ita vt singulæ lineæ singulis lineis congruerent; confectum erit horologium aliud superius ad ortum spectans, totidemq; gradibus, quot illud, ab Horizonte declinans: commutatis tamen horarum numeris in earundem complementa vsque ad 12 quemadmodũ de horologio declinante à Verticali diximus in scholio propos. 1. huius libri. Eadem enim demonstratio huc accommodari poterit. Eadem ratione ex horologio superiori ad ortum spectante constructur aliud superius spectans ad occasum, si illa permutatio linearum, & horarum fiat. Idemq; dicendum est de inferiori horologio.

Qua ratione ex Superiore horologio declinante ab Horizonte gignatur Inferius horologium in facie opposita plani horologii describendum.

IAM verò si horologium superius quodcunque inuertatur, ita vt nobis conuersis ad ipsum versus ortum, si in occasum spectet, aut versus occasum, si spectet in ortum, pars superior fiat inferior, & contra; (quę mutatio facile percipietur, si intelligatur planum horologii circa rectam C D, circumuolui, donec lineamenta ipsius ad Nadir spectent, iaceantq; in facie plani oppositа, ac inferiori) & quæ in eo situ nobis iterum ad horologium ex altera parte plani conuersis dextra est, euadat sinistra, & è contrario; confectum erit horologium inferius eiusdem declinationis ab Horizonte, sed in facie plani oppositа, & inferiori collocandum, vt in scholio propos. 13. superioris libri demonstratum est. Hoc autem horologium inferius pulchrè exprimunt lineamenta superioris horologii in facie oppositа descripta, vt singulæ lineæ singulis lineis congruant. Nam hac facta descriptione, si faciem oppositam ad nos conuertamus, ita vt centrum C, habemus ad dextram, si superius horologium ad occasum spectę; vel ad sinistram, si superius ortum respicit, obtinebimus inferius horologium in facie inferiori, & oppositа collocandum.

IMMO eodem labore, & opera, quemadmodum de Verticali horologio declinante in scholio propos. 1. huius libri diximus, quatuor horologia ab Horizonte declinantia inter se diuersa, seruata tamen eadem semper quantitate inclinationis ad Horizontem, describere licebit. Si namque horologium superius declinans v. g. ab Horizonte versus occasum grad. 30. describamus, partemq; eius dextram mutemus in sinistrã, (vocamus nunc partem dextrã, quæ nobis ad horologiũ conuersis versus ortum, si ipsum ad occasum spectet, vel versus occasum, si ad ortum pertineat, dextra est) ex qua quidẽ mutatione fit, vt pars etiam superior fiat inferior, & centrum C, ad boream vergat, si nimirum mutatio hæc in instituatur, vt horologium moueri intelligatur circa eius axem, nempe stylum I K; descriptum erit quoque horologium inferius ad occasum spectans ab Horizonte declinans grad 30. Si verò eiusdem horologii superioris omnia lineamenta describantur in alio plano, ita vt quæ sunt ad dextram ipsius lineæ meridianę C D, fiant sinistra, & quę ad sinistram, dextra; aut (quod idem est) quæ sita sunt vltra lineam meridianam versus ortum, collocentur versus occasum, & contra, constructum erit aliud horologium superius ortum Solis respiciens, & ab Horizonte declinans grad. 30. commutatis horarum numeris in earum complementa vsque ad 12. Huiusmodi sunt lineamenta superioris horologii ad occasum spectantis in parte oppositа, & inferiori descripta, vt singulæ lineæ singulis lineis respondeant, dummodo ita statuatur in plano superiori, quod ad ortum spectat, vt eadem pars, in quam cadit hora 6. occupet superiorem locũ. Si denique non solum lineamenta orientalia fiant occidentalia, & contra, sed & pars superior mutetur in inferiorem, & è contrario, ita vt centrum C, rursus in boream vergat, fabricatum erit horologium inferius ad ortum spectans. Eadem ratione, si describatur horologium superius orientale, deducemus ex eo alia tria eiusdem declinationis. Quæ omnia ex ijs, quæ ad finem scholii propos. 1. huius libri scripsimus, facile colligi possunt, cuius etiam scholii postrema figura refert typum horologii superioris ad ortum spectantis, quod ab Horizonte declinat grad. 30. sed ad latitudinem loci grad. 48. quia in eo construendo cõstitutus est angulus E ß C, in figura propos. 1. huius lib. grad. 42. quanta nimirum est altitudo poli supra Verticalem circulum in regione, cuius latitudo continet grad. 48.

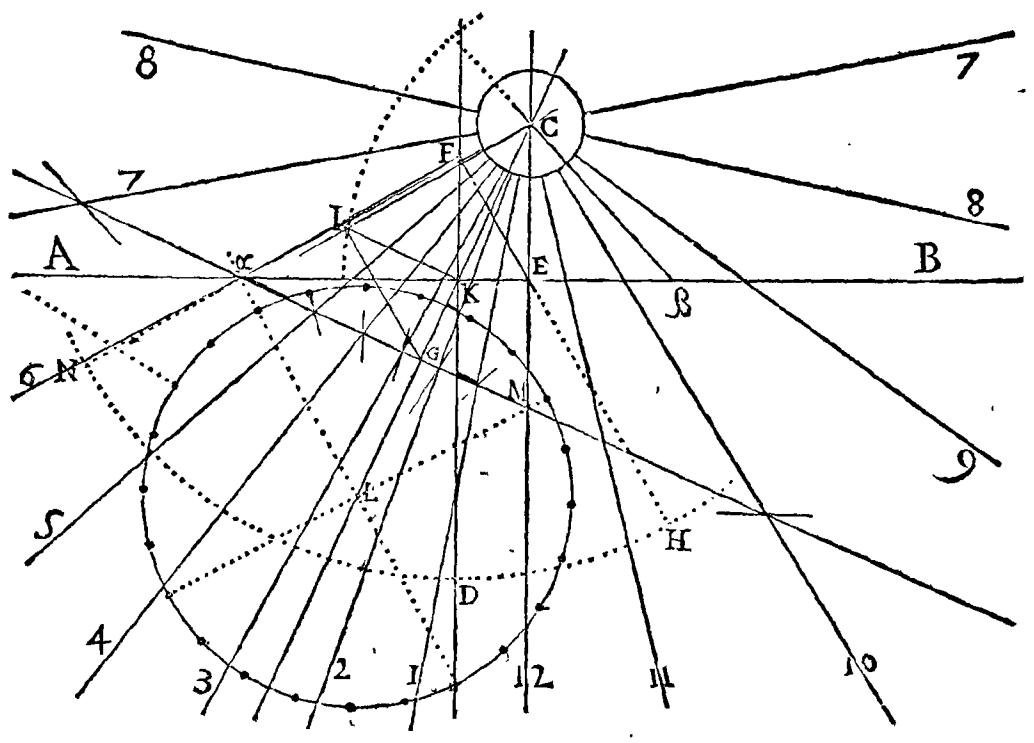
CAETERVM tam Superius horologium orientale, quàm Inferius statim horas monstrat, oriente Sole, licet plures horæ in Superiore contineantur, quàm in Inferiore. Tam autem Superius, quàm Inferius occidentale horas indicat vsque ad Solis occasum; ita vt tam orientale Superius, & occidentale

tale Inferius simul, quàm orientale Inferius, & occidentale superius simul, contineant omnes horas diurnas.

PRAXIS Andreę Schoneri, qua describit horologium, etiamsi in linea æquinoctiali nulla puncta inuenta sint pro horariis lineis, eadem hic est, quę in horologio declinante à Verticali. Id quod perspicuũ est ex figura huius propos. si cum figura propos. 1. huius lib. conferatur.

QVOD si idem horologium ab Horizonte declinans sit describendum in plano dato ad quamcunque gnomonis magnitudinem, cuius etiam locus in plano datus sit, vt in puncto K, aggrediemur rem hoc modo. Ducantur per K, locum styli duæ rectæ A B, F D, se mutuo secantes in K, ad rectos angulos: Vel

Constructio horologii ab Horizonte declinantis ad datã longitudinem styli, cuius etiã locus datus sit.



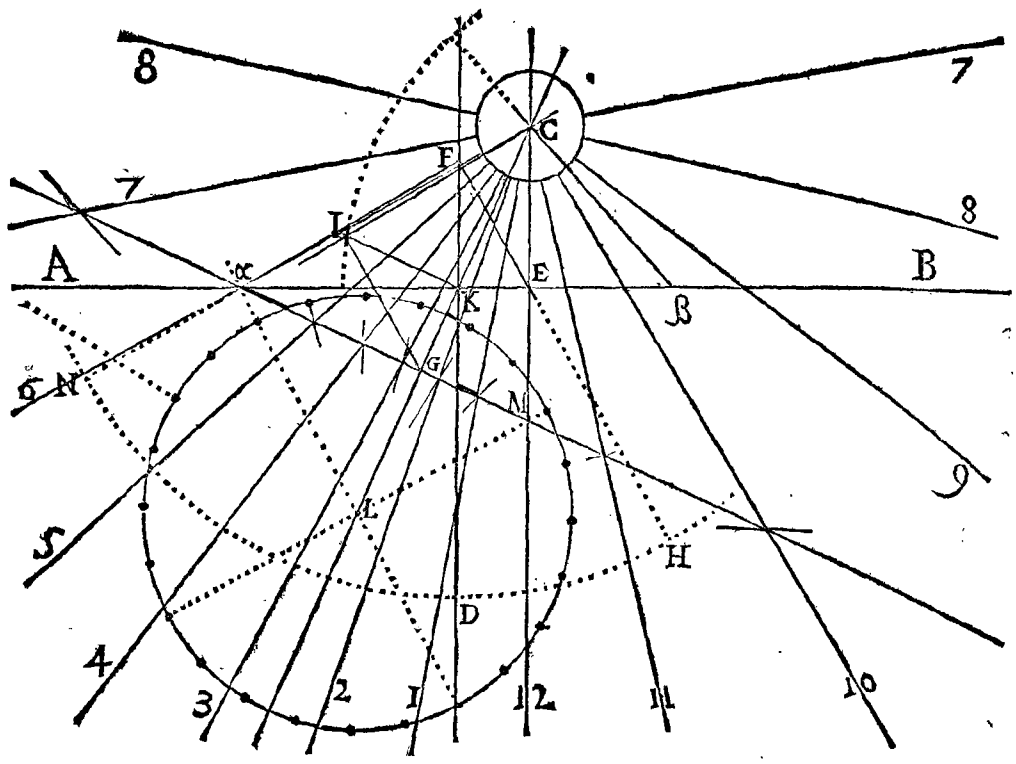
si planum declinans ab Horizonte stabile sit, & ad Verticalem rectum, ducatur beneficio libellæ per K, locum styli recta F D, Horizonti æquidistans, quam in K, ad angulos rectos secet A B. In recta autem F D, sumpta longitudine dati styli K F, siue supra rectam A B, siue infra, describatur ex F, vt centro versus rectam A B, arcus circuli D H, versus B, quidem, si planum horologij ad occasum spectat, & ad Zenith, vel ad ortum & ad Nadir; versus A, vero, si horologium Superius est, & ortum respicit, vel Inferius, spectatq; ad occasum. In hoc arcu numerata declinatione ab Horizonte à puncto D, vsque ad H, quam rursum ponimus grad. 30. ita vt horologium Superius occasum respiciat, ductaq; recta F H, secante ipsam A B, in E, agatur per E, recta C E, ipsi F D, parallela, seu ad A B, perpendicularis. Nam C E, erit linea meridiana, siue horæ 12. Deinde in arcu H D, ad alteram partem rectæ F D, producto supputetur cõplementum declinationis D N, ducaturq; recta F N; vel certe ducatur recta F α, ad F E, perpendicularis secans A B, in α. Per punctum enim α, ducenda est & linea horizontalis, æquinoctialisq;, & linea horæ 6. Sumpta quoque in A B, recta E β, siue ad dextram, siue ad sinistram lineę meridianę C E, quæ ipsi E F, æqualis sit, describatur ex β, versus C E, arcus circuli, vltra quidem rectam A B, in horologio Superiore, citra vero eandem A B, in inferiore horologio, in quo numerato complemento altitudinis poli, initio facto à recta A B, ducatur ex β, ad finem supputationis recta secans C E, in C, puncto, quod centrum erit horologij. Ducta autem ex C, per K, locum styli recta C K, pro linea styli, quam recta ex α, ducta secet ad angulos rectos in G, erit recta α G, linea æquinoctialis. Post hæc excitetur ex K, recta K I, ad C K, perpendicularis, & stylo K F, æqualis, iungaturq; rectæ C I, G I, quæ in I, angulum rectum cõtinebunt; adeo vt si prius ducatur recta C I, & ad eam excitetur perpendicularis I G, secans lineam styli in G, punctum G, sit illud, per quod ex α, ducenda est linea æquinoctialis α G, ad C K, perpendicularis. Erit autem C I, axis mundi. Iam vero in linea styli C K, sumpta recta G L, ipsi G I, æquali, describatur ex L, circulus cuiusuis magnitudinis, qui in partes 24. æquales distribuatur, initio facto à recta L M, quę ex L, ducitur per punctum M, vbi æquinoctialis linea, & meridiana se intersecant, quæ quidem recta L M, si erratum non est, necessario perpendicularis erit ad ductam rectam L α. Reliqua autem omnia absoluantur, vt in principio huius propos. explicatum est.

SIC autem constructionem hanc demonstrabimus. Intelligatur in horologii plano recta F D, Horizonti æquidistare, ita vt sit communis sectio plani horologii, & illius circuli positionis, qui per polos plani horologij, & per communes sectiones Meridiani & Horizontis ducitur. Hic enim circulus per stylum

Demonstratio præcedentis cõstructionis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

F K, ducitur, (quòd ſtylus productus in polum plani horologij cadat, cum ſit ſegmentum axis ipſius horologij) facitq; ſectionem æquidiſtantem Horizonti. Nam cum planum horologii ab Horizonte declinantis æquidiſtet communi ſectioni dicti circuli poſitionũ & Horizontis, nempe axi Verticalis circuli, erunt



per propoſ. 18. lib. 1. ſectiones, quas horologii planum cum illo circulo & cum Horizonte facit, parallelæ inter ſe; atque adeo communis ſectio plani horologii & dicti circuli poſitionum, cum æquidiſtet communi ſectioni eiuſdem horologii & Horizontis, ipſi Horizonti æquidiſtabit, propterea q; recta F D, ſi ponatur Horizonti parallela, communis ſectio erit dicti circuli poſitionum, & plani horologii. Hinc ſequitur, rectam A B, eſſe ſectionem communem Verticalis circuli, & eiuſdem plani horologii. Quoniã enim tam planum Verticalis circuli proprie dicti, quàm planum horologii ab Horizonte declinantis, ad prædictum circulum poſitionum rectum eſt, erit & communis eorum ſectio ad eundem recta; ac proinde & ad rectam F D, in eo circulo exiſtentem perpendicularis erit, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. Quare recta A B, cum ſit ad F D, perpendicularis, ex conſtructione, communis ſectio eſt Verticalis circuli per centrũ mundi, & per ſtylum tranſeuntis, & plani horologii. 19. vndec.

DEINDE quia E F K, angulus eſt declinationis plani horologii ab Horizonte, erit F E K, angulus complementi eiuſdem declinationis, qualem nimirum Meridianus cum plano declinante conſtituit; Quare ſi triangulum E F K, circa E K, moueatur, donec rectum ſit ad planum horologii in proprio ſitu poſitum, erit F E, communis ſectio Verticalis ac Meridiani per F, verticem ſtyli ducti; ac proinde per E, ducenda erit linea meridiana, id eſt, communis ſectio Meridiani, & plani horologii. Quia verò hæc communis ſectio parallela eſt, per propoſ. 18. lib. 1. communi ſectioni plani horologii & ſupradicti circuli poſitionum, hoc eſt, ipſi rectæ F D, propterea quòd planum horologii æquidiſtat communi ſectioni Meridiani & illius circuli poſitionum; erit recta C E, quæ ipſi F D, ducta eſt parallela, linea meridiana. Et quoniam arcus H N, quadrans eſt, erit angulus E F α, rectus; ac proinde recta F α, cõmunis ſectio Verticalis atque Horizontis. Cum enim tam Verticalis quàm Horizon ad Meridianum rectus ſit, erit & eorum ſectio communis ad eundem rectã, ac proinde, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam F E, in Meridiano exiſtentem perpendicularis in F, centro mundi. Quare F α, quæ ad F E, perpendicularis eſt, communis ſectio eſt Verticalis atque Horizontis. Habet autem Æquator eandem communem ſectionem cum Verticali, Horizonte, & circulo horæ 6. nempe axem Meridiani, cum quatuor hi circuli ad Meridianum recti tranſeant, per propoſ. 13. lib. 1. Theod. per polos Meridiani. Igitur tam Horizon, quàm Æquator, circulusq; horæ 6. per rectam F α, ducitur, occurritq; plano horologii declinantis in puncto α; atque adeo per α, ducenda erit tam linea horizontalis, quàm æquinoctialis, atque linea horæ ſextæ. 19. vndec. 20. vndec.

MANENTE, adhuc triangulo E F K, ad horologij planum recto, quoniam tam planum horologij, quàm planum Meridiani rectum eſt ad Verticalem, erit quoque communis eorum ſectio C E, ad eandem recta, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam F E, in Verticali exiſtentem in illo ſitu perpendicularis; ac proinde angulus C E F, rectus erit. Si igitur triangulum β E C, moueri intelligatur circa rectam C E, donec recta β E, rectæ F E, & punctum β, puncto F, congruat, propter rectos angu- 23. vndec.

los

los ß E C, F E C, & æqualitatem rectarum E ß, E F, erit ß C, axis mundi; quandoquidem in plano Meridiani per rectas F E, E C, ducti cum F F, meridiana linea Verticalis in F, centro mundi angulum conſtituit E ß C, complemento altitudinis poli ſupra Horizontem æqualem. Igitur per coroll. propoſ. 11. lib. 1. punctum C, in plano horologii, in quod axis cadit, centrum erit horologii. Hinc fit, rectam C K, eſſe lineam ſtyli, quemadmodum & in prima deſcriptione huius propoſ. linea ſtyli C G, ducta eſt ex centro C, per k, locum ſtyli. Pari ratione efficitur, rectam α G, quæ ad lineam ſtyli perpendicularis eſt, eſſe lineam æquinoctialem, quandoquidem per punctum α, ducenda eſt, vt nuper oſtendimus, & angulos rectos facit cum linea ſtyli, vt in priori deſcriptione horologij declinantis à Verticali propoſ. 1. huius lib. demonſtratum eſt à nobis. Reliqua omnia demonſtrabuntur, vt in priori deſcriptione propoſ. 1. huius lib. eiusq; ſcholio, vbi horologium declinans à Verticali ad datum ſtylum, eiusq; locum conſtruximus.

Deſcriptio eiuſdem horologij ex Ellipſi.

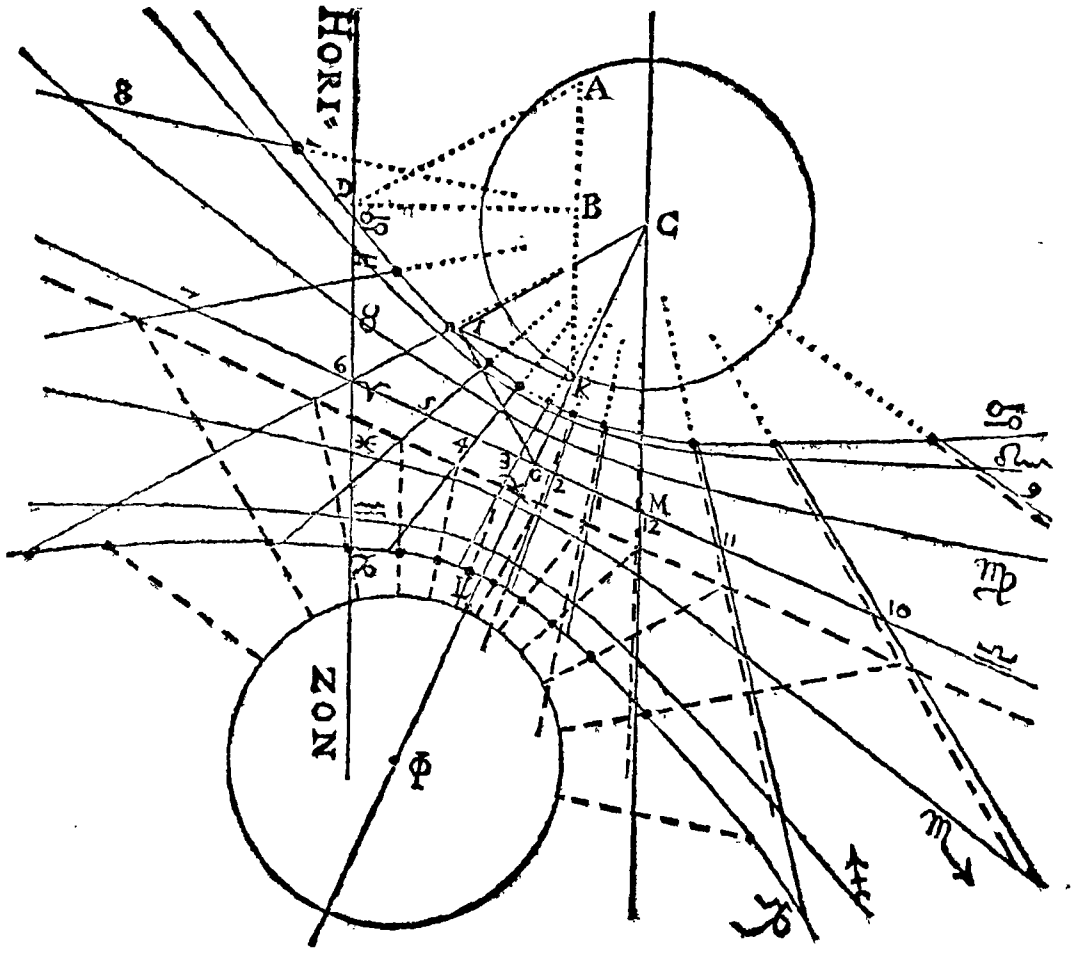
PER Ellipſim in plano horologii deſcriptã, cuius diametri inueniuntur, vt in ſcholio propoſ. 1. huius lib. conſtruemus idẽ horologium ab Horizonte declinans, & cõmodiſſime quidem, quoad illas horas, quę vix æquinoctialem lineã interſecant, quales in noſtro exẽplo ſunt horę 8. & 9. à mer. vel med. noc. Exemplum huius deſcriptionis non confecimus, quia ſine vllo labore res ipſa percipi poteſt ex figura, quam in dicto ſcholio propoſ. 1. huius lib. conſtruximus. Refert enim ea figura horologiũ ab Horizonte declinans grad. 30. ex parte orientali, ita vt occaſum reſpiciat, fabricatum ad latitudinem gr. 48. quæ nimirũ complementũ eſt illius latitudinis, ad quã illud horologiũ à Verticali declinans cõſtructũ eſt; mutatis tamen numeris horarum in earundem complementa vſque ad 12. Vt manifeſtum eſt ex iis, quæ ad initium huius propoſ. ſcripſimus.

PROBLEMA 14. PROPOSITIO 14.

PARALLELOS, ſiue arcus ſignorum Zodiaci in horologio, quod ab Horizonte declinat, figurare.

Deſcriptio arcuum ſignorũ in horologio declinante ab Horizonte.

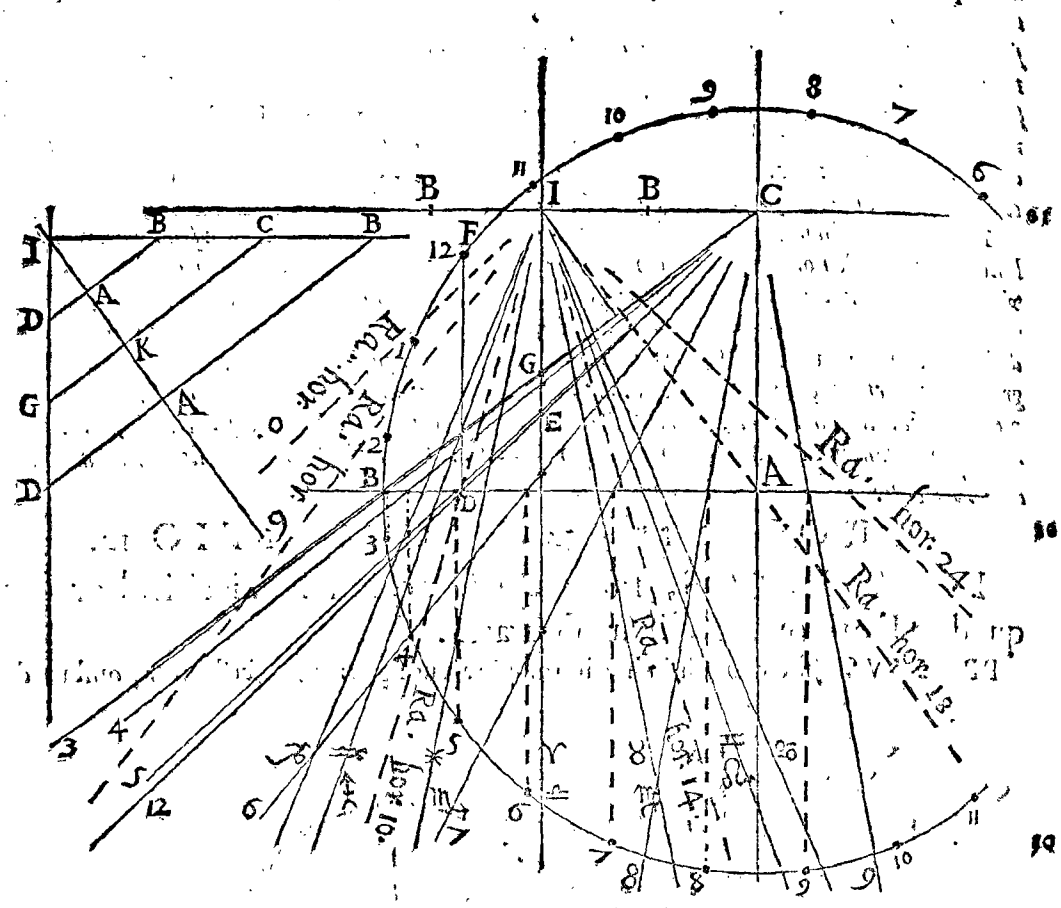
PRORSVS ijſdem modis in hoc horologio arcus ſignorum deſcribentur, quibus deſcri-



pti ſunt in horologio declinante à Verticali, vt in ſubiecta figura apparet. Duximus autem in figura radiorum ex C, lineas illis duntaxat horis reſpondentes, quæ in horologio ad ſiniſtram lineę

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſtyli poſitæ ſunt, vt confuſio, quæ ex multitudine linearum oriri ſolet, vitetur, quemadmodũ proi poſ. 2. huius lib. monuimus. Nam in horologio ex parte dextra eiuſdẽ lineæ ſtyli duximus lineas occultas, quales ſunt illæ minutis quibuſdam lineis diſtinctæ, quæ cum horis ad ſiniſtram poſitis



eaſdem diſtantias à linea ſtyli ſeruant; non ſecus atque horæ in horologio horizontali, & Verticali æqualiter hincinde à meridiana linea remouentur; atque ita horaria interualla poſita inter punctum C, & radios ſignorum translata ſunt ex horologii centro C, vna eademque opera & in horas ad ſiniſtram lineæ ſtyli poſitas, & in lineas illas occultas ad dextram eiuſdem exiſtentes, &c. Duximus tamen etiam in figura radiorum lineam CE, reſpondentem lineæ meridianæ, quamuis ea non contineatur ad ſiniſtram partem lineæ indicis, ſed ad dextram, hanc ſolum ob cauſam, vt per eam inueniremus punctum F, à quo diuiſio circuli ex A, deſcripto principium habere debet, vt videlicet eaſdem horarias lineas ex C, ſecundum praxim Andreæ Schoneri ducere poſſimus, vt in ſcholio propoſ. 2. huius libri tradidimus. In quo quidem circulo puncta diuiſionum à puncto F, verſus B, in quod linea indicis cadit, progrediendo pertinent ad horas, quæ in horologio à linea meridiana verſus lineam indicis ducuntur, ita vt in noſtro exemplo proximum punctum infra F, verſus B, ſpectet ad horam primam à meridie, ſequens ad 2. &c.

Qui arcus in horologio pertineant ad ſigna borealia, & qui ad auſtralia.

PORRO in Superiori horologio, quod ab Horizonte declinat, paralleli ſeu arcus ſignorum inter centrum C, & lineam æquinoctialem poſiti pertinent ad ſigna borealia, qui verò à centro C, longius abſunt, quàm æquinoctialis linea, ad auſtralia, quemadmodum in horizontali horologio. In horologio autem inferiori contrarium omnino intelligatur. Nam in eo arcus ſignorum inter centrum C, & æquinoctialem lineam ad auſtralia ſigna, alii autem ad borealia pertinent. Id quod facile percipi poteſt, ſi vtrumque horologium in proprio ſitu poſitum eſſe intelligatur. Fiet enim, vt Sole exiſtente in ſignis auſtralibus, vmbra ſtyli proiiciatur in partem borealem horologij, eodem verò in ſignis borealibus exiſtente, in partem auſtralem, &c. Aequinoctialis autem linea ſeparat partem horologii auſtralem à boreali, vt conſtat, quemadmodũ in omnibus alijs horologijs.

Horizontalis linea quomodo ducatur.

LINEA horizontalis ducenda eſt per horam 6. in linea æquinoctiali ipſi lineæ meridianæ, ſeu horæ 12. parallela. Quoniam enim Sol exiſtens in Aequatore oritur, & occidit hora 6. fit, vt tempore horæ 6. Horizõtem quoque occupet. Quare tempore ortus Solis, vel occaſus radius Solaris per verticem ſtyli porrectus cadet, per propoſ. 11. primi libri, in communes ſectiones, quas in plano horologii faciunt circulus horæ 6. Aequator, & Horizon, cum in his tunc Sol exiſtat. Liquido ergo conſtat, communem ſectionem Horizontis, & plani horologii, id eſt, lineam horizontalem, per horam 6. in linea æquinoctiali ducendam eſſe, vbi nimirum ſe mutuo ſecant linea

horæ

horæ 6.& æquinoctialis; alias non caderet radius Solis in omnes tres ſectiones, quas planum horologij cum illis tribus circulis facit. quod eſt abſurdum. Quòd autem eadem parallela eſſe debeat lineæ meridianæ, perſpicuè colligitur ex propoſ. 18. primi libri. Quia enim Meridianus, Horizon, & circulus maximus, cui horologium æquidiſtat, communem ſectionem habent axem Verticalis circuli, erunt communes ſectiones, quas Meridianus, & Horizon cum plano horologij faciunt, parallelæ inter ſeſe, vt in dicta propoſ. 18. demonſtratum eſt.

Alia deſcriptio lineæ horizontalis.

HANC eandem lineam horizontalem ducemus hac ratione. Per K, locum ſtyli agatur recta K A, meridianæ lineæ parallela, ad quam ex quolibet puncto B, excitetur perpendicularis B D, verſus illam partem horologii, vbi æquinoctialis linea, & linea horæ 6. ſe interſecant. Deinde ſumpta recta A B, quæ ſtylo I K, æqualis ſit, conſtituatur in A, angulus B A D, complemento declinationis plani ab Horizonte æqualis, ſecetque recta A D, rectam B D, in D. Nam per punctum D, acta ipſi meridianæ lineæ parallela dabit horizontalem lineam, vt prius, quæ neceſſario per horam 6. in linea æquinoctiali tranſibit, ſi erratum non eſt. Atque hoc modo ducendo lineam horizontalem facile examinabimus, an hora 6. ſit rectè deſcripta, necne. Quòd autem linea horizontalis ducenda ſit per punctum D, hac arte inuentum, (Ipſam enim duci per horam 6. in linea æquinoctiali, & parallelam eſſe lineæ meridianæ, proximè iam demonſtratum eſt) hoc modo manifeſtabimus: Intelligatur triangulum A B D, circa rectam B D, moueri, vſque dum ad horologij planum ſit rectum, & ſtylus I K, in K, rectus cogitetur eſſe ad horologium. Erunt hac ratione rectæ I K, A B, inter ſe parallelæ, quòd vtraque ad planum horologij recta ſit; ipſa quidem I k, ex poſitione, at verò A B, ex defin. 4. lib. 11. Euclidis. Cum ergo & æquales inter ſe ſint, erit & recta A I, ducta ex A, ad I, (poſita vtraque linea I K, A B, ad planum recta) parallela ipſi B K. Horizon ergo tranſiens per I, verticem ſtyli, æquidiſtansque meridianæ lineæ, ac proinde & ipſi B K, ducetur per rectam A I, atque adeo per punctum A. Et quia angulus B A D, ex conſtructione, complemento declinationis plani ab Horizonte æqualis eſt, erit reliquus A D B, ipſi declinationi æqualis. Quare Horizon per rectam A D, ducetur, cum hac ratione plano horologii occurrat ſecundum angulum declinationis A D B, ita vt A D, communis ſectio ſit Horizontis, & trianguli A B D. Quocirca Horizon plano horologii occurret in D, puncto, ac propterea per D, ducenda erit linea horizontalis.

6. vndec.

33. primi.

Horizontalis lineæ deſcriptio alia.

DENIQVE eadem horizontalis linea ducetur hac arte. Ex figura radiorum, ſi horologium Superius ad occaſum ſpectet, ſumantur interualla horæ ſeptimæ à meridie, inter C, & radium horarum 14. & horæ 5. à meridie inter C, & radium horarum 10. vel ſi ad ortum vergat, horæ 5. à media nocte inter C, & radium horarum 14. & horæ 7. à media nocte inter C, & radium horarũ 10 & transferantur ex C, centro horologii in reſpondentes lineas, imprimendo puncta in ipſis. Per hæc enim puncta erit horizontalis linea ducenda; quoniam Sol in eo parallelo exiſtens, cuius arcus diurnus continet horas 14. qui quidem, per ea, quæ demonſtrata ſunt, tranſit in horologio per inuenta puncta in hora 7. à meridie, & hora 5. à media nocte, occidit hora 7. à meridie, & oritur hora 5 à media nocte. Exiſtens verò in illo parallelo, cuius arcus diurnus complectitur horas 10. qui ex demonſtratis quoque tranſit in horologio per puncta inuenta in hora 5. à meridie, & hora 7. à media nocte, occidit hora 5. à meridie, & oritur hora 7. à media nocte; ac proinde per dictas horas in nominatis arcubus diurnis horizontalis linea ducenda erit, quæ vt ante demonſtrauimus, neceſſario per horam 6. in linea æquinoctiali tranſibit, & lineæ meridianæ parallela exiſtet. Adducimus tot modos ducendæ lineæ horizontalis, quia & iucundum eſt cernere, tanta varietate ad eundem ſemper ſcopum nos poſſe peruenire, & certi eſſe poſſumus, in horarum deſcriptione nullum errorem fuiſſe commiſſum, ſi omnes modi concordes conſentientesque inter ſe fuerint.

Horizontalis linea *diuidit* totum horologiũ in Superius Inferiusque, & in diurnum nocturnumque.

HÆC autem linea horizontalis totum horologium diuidit in duo, quorum maius eſt Superius, & minus Inferius, vt in præcedentibus oſtenſum eſt; dummodo partes Inferioris immutentur, vt in præcedenti propoſ. diximus.

SECATVR horologium quoque totum ab eadem horizontali linea in diurnum, & nocturnum, veluti in ſuperioribus dictum eſt. Parallelos igitur, ſiue arcus, &c. figurauimus. quod faciendum erat.

PROBLEMA 15. PROPOSITIO 15.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio, quod ab Horizonte declinat, deſcribere.

Arcuum diurnorum deſcriptio in eodem horologio declinante ab Horizonte.

IN his parallelis deſcribendis nihil difficultatis eſt, cum eodem modo deſcribantur, quo paralleli ſignorum Zodiaci in præcedenti propoſ. delineati ſunt, vt patet, ſi pro ſignorum paralle-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lis sumantur paralleli arcuum diurnorum, &c. Parallelos ergo arcuum diurnorum, &c. descripsimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quo artificio per arcus diurnos illę horæ describantur, quæ uix æquinoctialē lineā secant,

HIC etiam, vt in scholio propos. 3. huius libri monuimus, per arcus diurnos duci poterunt lineæ illarum horarum, quę vix æquinoctialem lineam intersecant, quales sunt in nostro exemplo 8. & 9. tam à meridie, quàm à media nocte. Cum enim, die continente horas 16. Sol occidat hora 8. à meridie, transibit hora 8. à meridie per illud punctum lineæ horizontalis, vbi ab arcu circuli ad interuallum rectę in figura radiorum, quæ horę 8. à meridie respondet, interceptæ inter C, & radium horarum 16. descripti secatur. Hæc autem hora vltra centrum C, producta dabit horam 8. à media nocte. Similiter quoniam, cum dies continet horas 18. Sol occidit hora 9. à meridie, ducenda erit hora 9. à meridie per punctum in linea horizontali, in quo ab arcu circuli ad interuallum rectæ in figura radiorum, quæ horæ 9. à meridie respondet, interiectæ inter C, & radiū horarum 18. descripti diuiditur. Atque hæc hora producta vltra centrum C, dabit horam 9. à media nocte. In horologio autem spectante ad ortum, idem faciendum erit de horis 4. & 3. à media nocte, &c.

SED commodius ea puncta in linea horizontali inueniemus per arcus illos diurnos priori modo, nempe ex Analemmate, descriptos: quia horæ illæ, quæ vix æquinoctialem lineam secant, duci nequeunt in figura radiorum, nisi praxi Andreæ Schoneri vti velimus.

PROBLEMA 16. PROPOSITIO 16.

CIRCVLOS Verticales in eodem horologio, quod ab Horizonte declinat, delineare.

Verticaliū circulorum in eodem horologio declinante ab Horizonte delineatio,

DVCTA per K, locum styli, & punctum D, vbi linea horæ 6. horizontalis, & æquinoctialis se intersecant, linea recta secante meridianam lineam in B, erigatur ex K, ad B D, perpendicularis K A, stylo I K, æqualis; iunctaque recta D A, abscindatur ei æqualis D E. Centro deinde E, describatur ad quodcunque interuallum circulus, qui in grad. 360. aut in pauciores partes, vt in præcedentibus dictum est, secetur, initio facto à recta D E. Si enim per centrum E, & diuisionum puncta egrediantur rectæ, secabitur ab his linea horizontalis in punctis, per quæ ex puncto B, emissæ rectæ dabunt Verticales circulos, id est, communes eorum, & plani horologij sectiones, ita vt B D, sit communis sectio plani horologij, & Verticalis propriè dicti. Quod hac ratione confirmabimus.

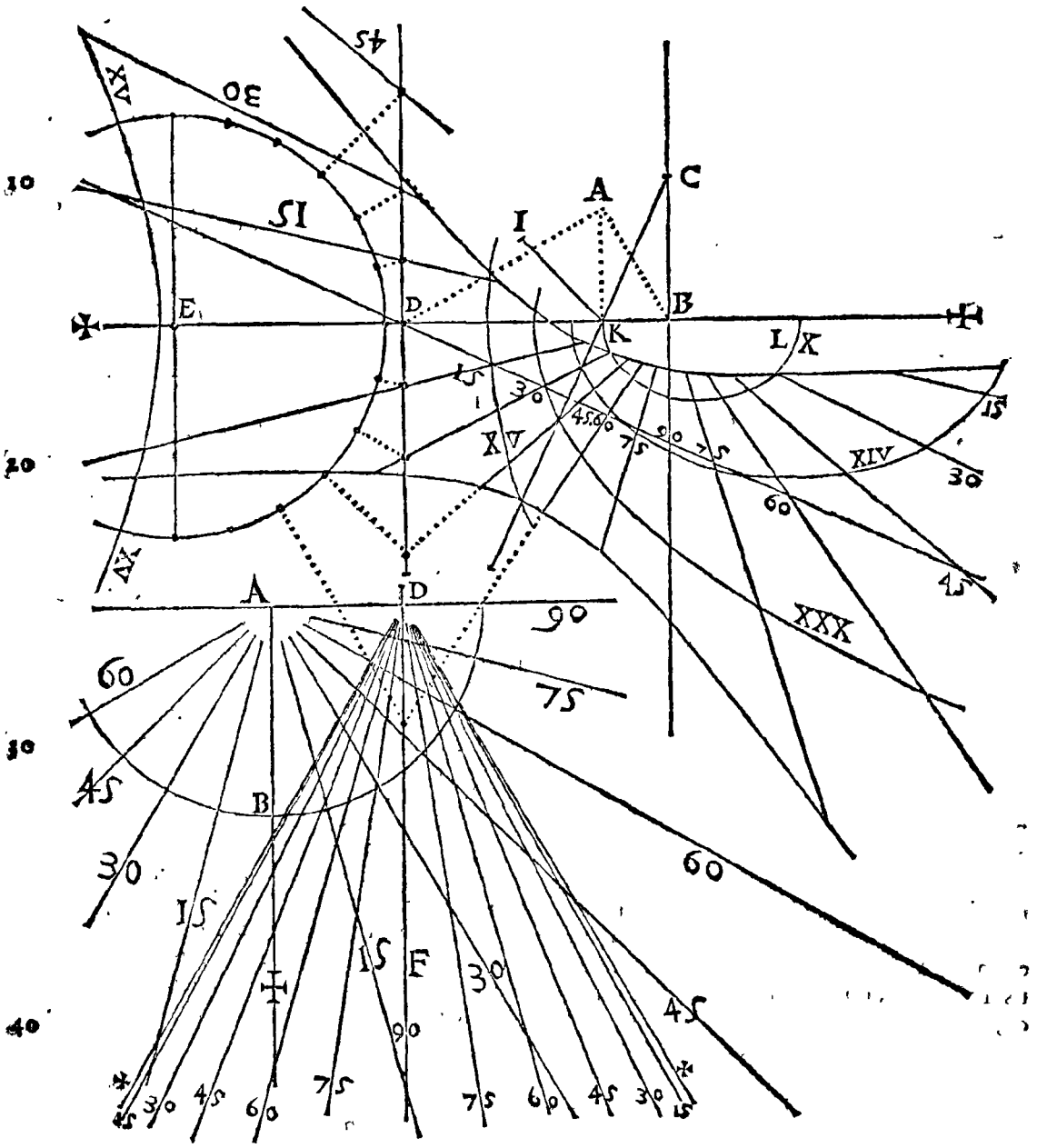
Demonstratio præcedentis cō structionis.

CONCIPIATVR animo triangulum A D K, moueri circa D K, donec rectum sit ad planum horologij, ac proinde punctum A, cum vertice styli, seu centro mundi coniungatur; & ipsum triangulum cum plano Verticalis circuli propriè dicti, quod & hic Verticalis ad planum horologij rectus sit, transeatque per A K, stylum, necnon per punctum D. Quoniam enim circulus maximus, cui horologium æquidistat, per polos Verticalis propriè dicti ductus ad Verticalem, per propos. 15. lib. 1. Theod. rectus est, erit vicissim Verticalis ad illum circulū rectus, atque adeo & ad planum horologij, quod ei circulo æquidistat. Cum ergo omnia plana per axē A K, ducta ad idem planum horologij recta sint, transibit Verticalis per stylum A K, quandoquidem per verticem ipsius ducitur. Quia vero Sole existente in puncto, vbi mutuo se intersecant Æquator, Horizon, circulus horæ 6. nec non Verticalis propriè dictus, vmbra styli cadit in D, punctum horæ 6. in æquinoctiali linea, vt supra diximus, fit vt per D, transeat communis quoque sectio Verticalis, & plani horologij, cum per propos. 11. lib. 1. vmbra styli tunc cadat in cōmunem hanc sectionem. Igitur B D, communis sectio erit plani horologii, & Verticalis propriè dicti. Recta autem A D, communis erit sectio trianguli A D K, & Horizontis per verticem styli A, & punctum D, ducti. Si igitur intelligamus circulum ex E, descriptum circa lineam horizontalem moueri, donec punctum E, cum vertice styli A, & recta E D, cum recta A D, coniungatur, ob æqualitatem rectarum E D, A D, erit quoque E D, vel A D, communis sectio Verticalis propriè dicti, atque Horizontis; immo ipse circulus ex E, descriptus in plano Horizontis erit collocatus, eiusque centrum idem erit, quod centrum mundi. Rectæ igitur aliæ per centrum E, emissæ diuidentes circulum ex E, descriptum, ac proinde & Horizontem ex eodem centro A, quod tunc idem est, quod E, & in eodem plano descriptum, in partes æquales, communes sectiones erunt Horizontis & reliquorum Verticalium circulorum. Quare Verticales circuli occurrent plano horologii in punctis, in quibus horizontalis linea à rectis illis ex centro E, emissis diuidirur. Quoniam verò omnes etiam se mutuo intersecant per propos. 18. primi libri, in puncto B, in quod eorum communis sectio, nempe axis Horizontis cadit, ita vt B, sit Zenith, seu vertex capi-

tis;

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tis; (quia enim Meridianus, & Verticalis per centrum mundi A, & per punctum B, ducuntur, erit ducta recta A B, eorum communis sectio, hoc est, axis Horizontis) erunt rectæ per B, & pun



cta in horizontali linea inuenta ductæ communes sectiones Verticalium circulorum, & plani horologii. Linea autem meridiana erit nonagesimus Verticalis. Itaque circulos Verticales in eodem horologio, quod ab Horizonte declinat, delineauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

EX iis, quæ in scholio propos. 14. lib. 2. ostendimus, liquido constat, portionem minorem horologii à linea horizontali abscissam exhibere quoque nobis circulos Verticales in horologio Inferiori, si eius partes permutentur, vt supra dictum est.

QVONIAM vero demonstrauimus, Horizontem per rectam A D, & Meridianum per A B, duci, si triangulum A B D, rectum statuatur ad horologii planum in recta B D, efficitur, angulum A D B, esse angulum inclinationis plani ad Horizontem, quem videlicet Horizon cum plano declinante facit in plano Verticalis circuli, & A B D, angulum complementi eiusdem inclinationis, nempe quem Meridianus cum eodē plano declinante constituit in Verticalis circuli plano. Quamobrem necesse est, reliquum angulum B A D, rectum esse in triangulo A B D. Id quod perspicuum etiam esse potest ex horologio, quod in scholio propos. 13. huius lib. ad datam styli longitudinem construximus. Ibi enim linea F E, respondet hic lineæ A B, & linea F α, ibi eadem est, quæ hic linea A D.

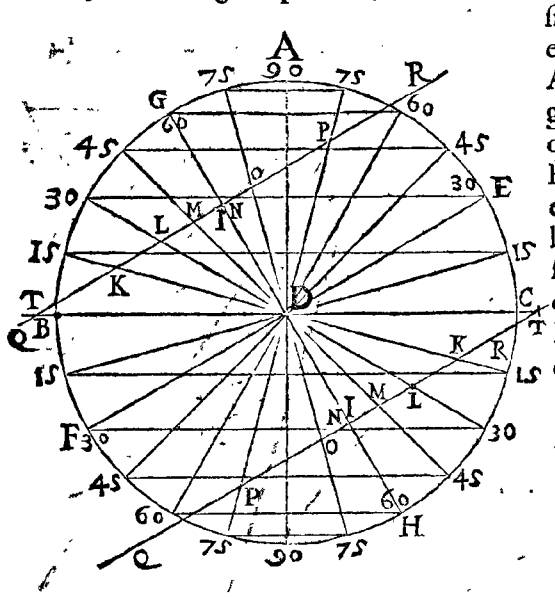
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 17. PROPOSITIO 17.

PARALLELOS Horizontis in eodem horologio declinante ab Horizonte reponere.

Descriptio parallelorum Horizontis in eodem horologio declinante ab Horizonte.

DESCRIBEMVS in hoc horologio parallelos Horizontis, vt in polari eosdem designauimus propos. 41. superioris lib. dummodo ea, quæ sequuntur, diligenter obseruentur. In priori modo circulus Analemmatis A B C, referet Verticalem propriè dictum, qui nimirum per stylum transiens ad planum horologij rectus est, facitque sectionem B D: Paralleli autem Horizontis nō mutantur. Rursus pro axe E F, ducenda erit diameter, seu communis sectio Verticalis, & circuli maximi, cui horologiū æquidistat, ita vt tam arcus C E, quàm B F, æqualis sit declinationi propositæ ab Horizonte. Huic autē diametro ducēda est parallela R Q, pro magnitudine styli I K, vel A K, ita vt recta D I, rectam R Q, ad rectos angulos secans sit stylo I K, æqualis. Puncta denique L, M, N, O, P, accepta ex T, puncto, vbi Horizon B C, rectam R Q, secat, transferenda erunt in rectam B D, ex D, puncto horizontalis lineæ versus B, in superiori horologio: In inferiori autem transferēda erunt interualla S T, & alia, si qua fuerint, ex D, in eandem rectam B D, sed vltra D, productam. Nam sectiones conicæ circa diametros L Q, M Q, N Q, &c. secundum doctrinam propos. 8. lib. 1. descriptæ, & translatæ in horologium, ita vt diametri earum rectæ B D, congruant, transeantque per puncta translata L, M, N, O, P, S, &c. & cornua earum à linea horizontali auertantur, dabunt parallelos Horizontis.



IN posteriori autem modo recta A D, sumenda est æqualis rectæ A B, quæ ex vertice styli A, in figura præcedentis propos. in Zenith B, cadit, & in rectam A B, transferenda sunt interualla inter E, & lineas Verticales in linea horizontali, &c. Pro linea autem meridiana, quæ dat Verticalem grad. 90. & horizontalem lineā non secat, ducenda est D F, ipsi A B, parallela, & in alteram partem transferendæ lineæ, quæ ex D, emissæ rectam A B, secant, sicut in lineis horarijs factum est in horizontali horologio. Est enim hic A D, tanquam axis; A B, veluti radius Aequatoris, quanquam re uera radius sit Horizontis; rectæ ex A, ductæ sunt instar radiorum signorum, &c. Demonstratio huius operationis eadē est, quæ in horizontali horologio, si recta A D, rectæ A B, axi Horizontis congruat, punctumque A, puncto A, & punctum D, puncto B, & circa illam figura A D F, in qua continentur radij parallelorum Horizontis, circumuertatur, quemadmodum in horologio horizontali figuram radiorum circa axem mundi moueri intelligimus, &c. Nam in hac ita se habent lineæ Verticales, vt ibi lineæ horariæ, ita vt punctum B, respondeat centro horologij, in quod axis A B, cadit, & linea horizontalis sit veluti æquinoctialis linea, &c. Quapropter parallelos Horizontis in eodem horologio declinante ab Horizonte reposuimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Qui paralleli Horizontis in horologio sint Hyperbolæ, Parabolæ, aut Ellipses.

PER ea, quæ in scholio propos. 2. superioris lib. scripsimus, non erit difficile iudicare, quinam paralleli Horizontis in plano horologij sint hyperbolę, & qui parabolæ, aut Ellipses. Quando enim in figura, in qua continentur radii parallelorum Horizontis, recta ex puncto D, egrediens, secansq; rectam A B, in puncto, quod puncto A, est omnium propinquissimum, secat duos radios parallelorum oppositos ex A, eductos, fient duæ hyperbolæ oppositæ, vt in exemplo nostro contingit in radijs parallelorum grad. 15. Si verò eadem recta ex puncto D, emissa æquidistet alicui radio ad sinistram rectæ A B, posito, erit parallelus radii oppositi Parabole. Si denique recta eadem ex D, educta quempiam radiorum ad sinistram rectæ A B, neque secet, neque ei æquidistet, erit parallelus ex radio opposito descriptus, Ellipsis, vt accidit in proposito exemplo in radijs parallelorum Horizontis grad. 30. 45. 60. &c. Quæ omnia ibidem demonstrata sunt.

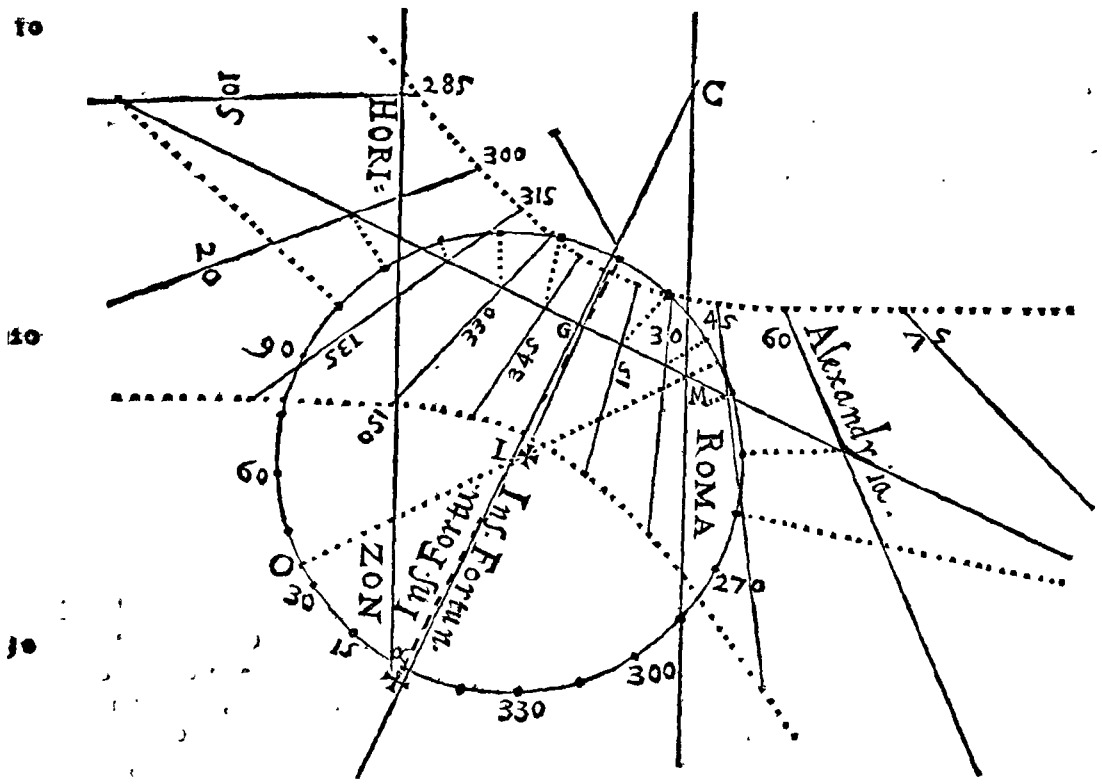
PROBLE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 18. PROPOSITIO 18.

MERIDIANOS, siue circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio declinante ab Horizonte collocare.

SVPPVTETVR in circulo ex L, descripto à puncto O, diametri O L M, versus partes occidentales longitudo loci vsque ad α. Diuiso deinde circulo in partes 360. æquales, vel in pau- Meridianorũ descriptio in horologio eodẽ declinante ab Horizonte.



ciores, ducantur per puncta diuisionum, & per centrum L, lineæ occultæ secantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ ex centro horologii C, emissæ rectæ dabunt communes sectiones plani horologij, & Meridianorum, vt ex superioribus constat. Nam diameter circuli ex α, per centrum L, ducta communis sectio est Aequatoris, & Meridiani insularum Fortunatarum, &c.

IN horologio inferiori, quod nobis exhibet portio abscissa à linea horizontali, si eius partes inuertantur, vt supra docuimus, ascribendi sunt numeri ipsis Meridianis, sicut in Verticali horologio tradidimus propos. 18. superioris lib. addendo nimirum numeris eorundem Meridianorum in superiori horologio grad. 180. &c. Meridianos ergo, siue circulos longitudinum in eodem horologio, &c. collocauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 19. PROPOSITIO 19.

PARALLELOS ciuitatum, seu circulos latitudinum in eodem horologio declinante ab Horizonte disponere.

CVM hi paralleli æquidistent Aequatori, vt & paralleli signorum, non discrepabit eorum descriptio ab illorum descriptione, quam propos. 14. huius libri tradidimus. Quare parallelos ciuitatum, seu circulos latitudinum in eodem horologio declinante ab Horizonte disposuimus. Quod erat faciendum. Descriptio parallelorum latitudinum in eodem horologio declinante ab Horizonte.

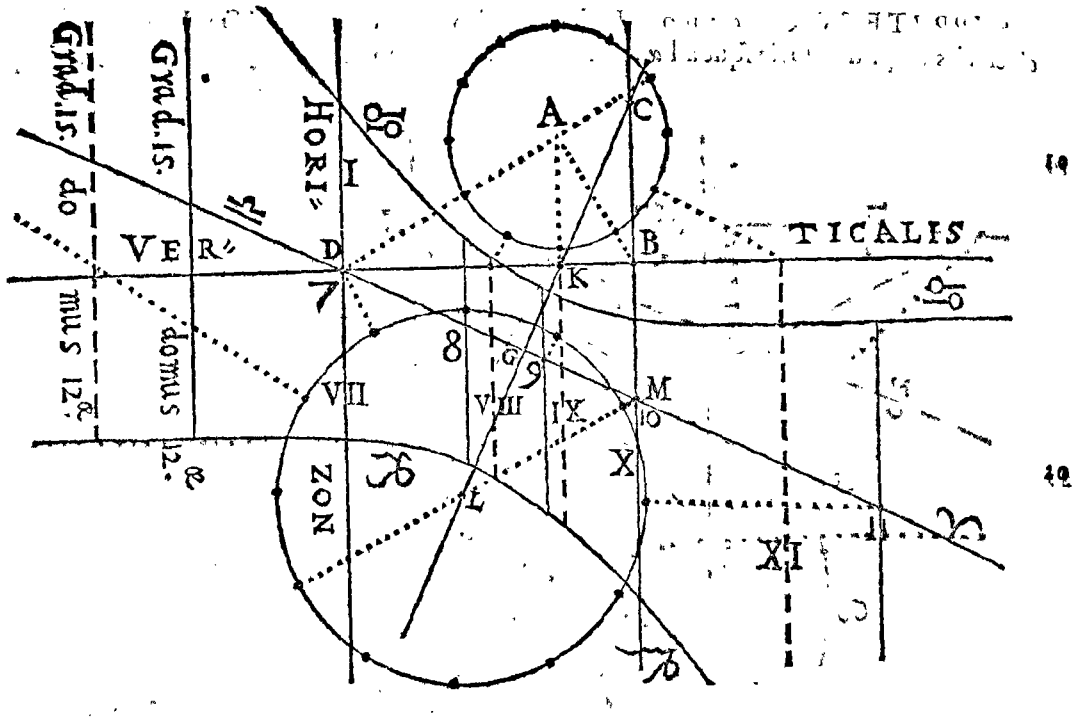
PROBLEMA 20. PROPOSITIO 20.

DOMOS cœlestes in eodem horologio declinante ab Horizonte ponere.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Domorum cœlestium descriptio in eodem horologio declinante ab Horizonte secundũ Ioan. Regiom.

CIRCVLVS ex L, descriptus propos. 13. huius lib. diuidatur in 12. partes æquales, vel in plures, si domorum cœlestium partes etiam desiderentur, initio facto à recta L M, vt in descriptione horarum à meridie, vel media nocte: Et per puncta diuisionum, & centrum L, rectæ ducantur



secantes lineam æquinoctialem in punctis, per quæ si agantur rectæ ipsi meridianæ lineæ, vel horizontali parallelæ, descriptæ erunt domus cœlestes ex sententia Ioan. Regiom. Cum enim Meridianus, & reliqui circuli domorum cœlestium diuidant Aequatorem, ac proinde circulum quoque ex L, descriptum, in partes 12. æquales; sit autem ex demonstratis, recta L M, communis sectio Meridiani, & Aequatoris; erunt reliquæ lineæ occultæ per puncta diuisionum, & centrum L, ductæ, communes sectiones reliquorum circulorum cœlestium domorum, & Aequatoris, si circulus ex L, descriptus in propria positione concipiatur esse collocatus. Quocirca circuli domorũ cœlestium secabunt planum horologij in punctis æquinoctialis lineæ, in quæ cadunt dictæ lineæ occultæ; ac proinde per eadem puncta communes sectiones eorundem circulorum, & plani horologij ducendæ erunt. Cum ergo hæ cõmunes sectiones, per propos. 18. lib. 11. parallelæ sint, quòd planum horologij æquidistet communi sectioni dictorum circulorum, hoc est, axi Verticalis circuli; constat rectas horizontali lineæ, vel meridianæ parallelas per inuenta puncta in linea æquinoctiali ductas, esse domos cœlestes secundum doctrinam Ioan. Regiom.

Descriptio cœlestium domorũ secundum Cãpanum.

SED, vt vult Campanus, ita easdẽ domos delineabimus. Ex K, loco styli ducatur, lineæ meridianæ æquidistans K A, & stylo æqualis. Centro autem A, circulus descriptus secetur in 12. partes æquales, initio facto à ducta recta A D, vel A B, & per puncta diuisionum, & centrum A, ducantur rectæ occultæ secantes lineam Verticalem D B, quam propos. 16. huius lib. duximus, in punctis, per quæ si agantur rursus parallelæ ipsi meridianæ lineæ, vel horizontali, habebimus domos cœlestes secundum Campanum. Quoniam enim, vt supra ostendimus propos. 16. huius libri, recta A D, communis sectio est Verticalis, & Horizontis; & A B, Verticalis ac Meridiani, sunt que Meridianus, & Horizon ex numero circulorum domorum cœlestium, erunt reliquæ lineæ occultæ per puncta diuisionum circuli ex A, descripti, & per centrum A, ductæ, sectiones communes Verticalis, & reliquorum circulorum domorum cœlestium. Igitur circuli cœlestium domorum plano horologij occurrent in punctis Verticalis lineæ D B, in quæ cadunt dictæ occultæ lineæ, ac proinde per eadem puncta communes sectiones eorundem circulorum, & plani horologij transibunt. Cum ergo, vt prokimè ostendimus, parallelæ sint hæ sectiones communes, liquet parallelas illas per puncta lineæ Verticalis ductas, esse domos cœlestes, ex sententia Campani. Quapropter domos cœlestes in eodem horologio declinante ab Horizonte posuimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

QVIA horologium nostrũ declinare ponimus ab Horizonte grad. 30. spectareq; ad occasum, fit, vt circulus maximus per polos Verticalis circuli transiens, per quos omnes circuli domorum cœlestium ducuntur,

cuntur, & per ſtylum, ita vt rectus ſit ad planum horologii, ſit circulus domus nonæ cœleſtis, ſecundum doctrinam Campani, recedens nimirum à Meridiano verſus occaſum grad. 30. quandoquidem circulus maximus, cui horologium parallelum eſt, & circulus maximus ipſum ad angulos rectos ſecans, quadrantem ex Verticali circulo auferunt. Quare linea domus nonæ ſecundum Campanum tranſibit per locum ſtyli.

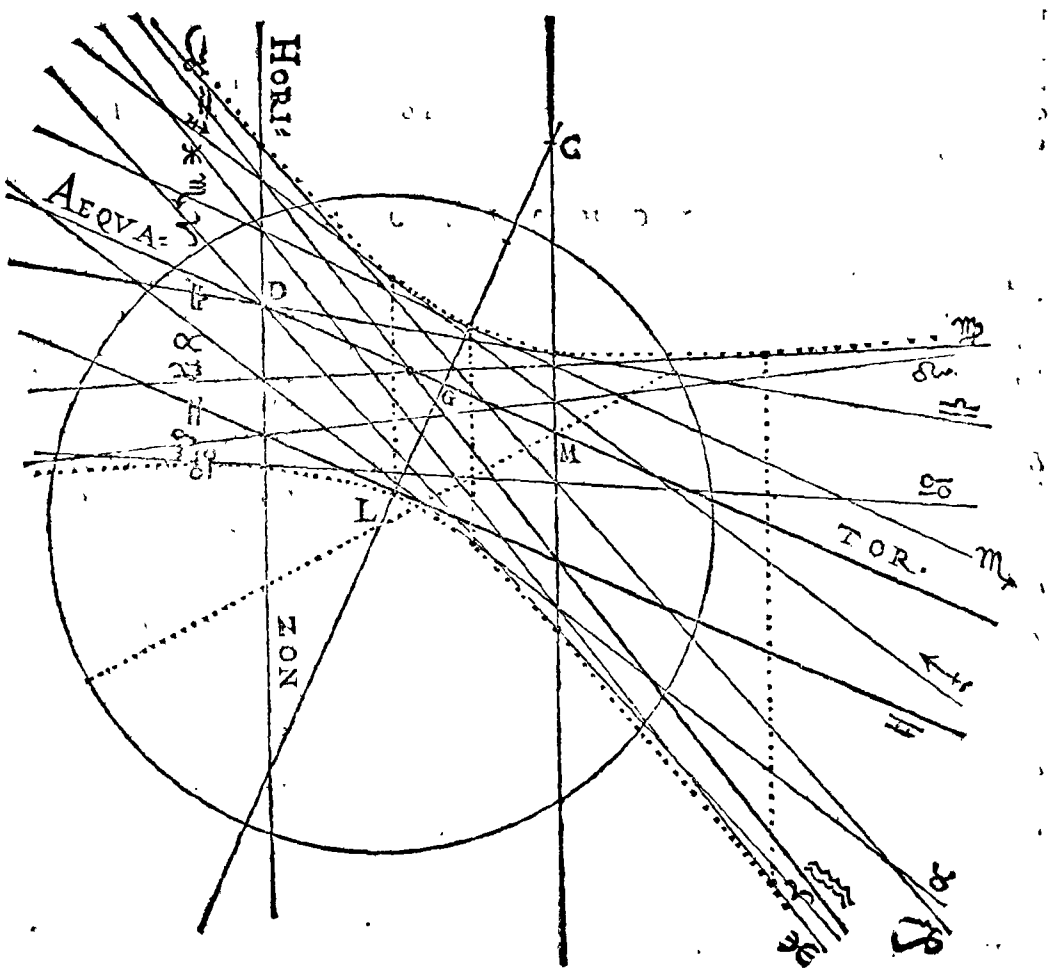
IN horologio Inferiori domus duodecima tam procul à linea horizontali excurrit, vt illam ægrè recipere poſſit horologij planum, idcirco duximus, iuxta vtrumque modum, lineam parallelam, quæ indicet grad. 15. domus duodecimæ, vt in figura apparet.

PROBLEMA 21. PROPOSITIO 21.

SIGNA Zodiaci aſcendentia in horologio eodem, quod ab Horizonte declinat, depingere.

Aſcendentium ſignorum in eodem horologio declinante ab Horizonte deſcriptio.

NON aliter hæc in horologio declinante ab Horizonte deſcribemus, atque in ſuperioribus, licet ea non omnia ex prioribus quatuor tabellis propoſ. 9, ſuperioris libri commodè delineari queant; propterea quòd vix omnes horæ à meridie, vel ante meridiem, quarum initium ſumitur



à diametro L M, circuli ex L, deſcripti, in lineam æquinoctialem cadunt. Sed commodiſſimè in linea meridiana inueniemus puncta aſcendentium ſignorum ex tabula ſexta eiuſdem propoſ. beneficio mediationum cœli: quæ puncta ſi coniungantur rectis lineis cum punctis lineæ horizontalis, vbi à parallelis ſignorum ſecatur, vt in præcedentibus docuimus, deſcripta erunt ſigna aſcendentia. Nam v. g. in Superiori horologio, quod ad occaſum ſpectat, quale noſtrum eſt, cum Sol exiſtens in principio ♑, occidit, vmbra ſtyli cadit in punctum lineæ horizontalis, per quod tropicus ♑, tranſit, oriturque eodem tempore ſignum ♋, ſigno ♑, oppoſitum. Igitur per illud punctum ducenda erit linea ♋. Eodem modo, quando Sol exiſtens in principio ♊, vel ♌, occidit, cadit vmbra ſtyli in punctum horizontalis lineæ, per quod parallelus ♊, & ♌, ducitur, oriturque eodem

eodem temporis momento signum oppositum, vt signum ♎, vel ♒. Per illud ergo punctum ducendæ erunt lineę ♎, & ♒, & sic de cæteris. In horologio verò Superiori, quod ortũ respicit, cum Sol in principio ♋, existens oritur, proijcitur vmbra gnomonis in punctum lineæ horizontalis, per quod tropicus ♋, incedit. Igitur per illud punctum ducendum erit signum ascendés ♋, &c.

Inuentio punctorũ in linea horizontali, per quę arcus signorum, & lineę signorum ascendentium ducẽdæ sunt.

CÆTERVM puncta in horizontali linea, per quæ arcus signorum ducendi sunt, etiamsi ducti non sint, inueniemus vel ex tabella quinta propos. 9. superioris libri, vt in superioribus tradi tum est; (si enim ducantur lineæ horariæ indicantes horas, quæ arcus semidiurnos terminant, secabitur ab illis linea horizontalis in dictis punctis.) Vel ex figura latitudinum ortiuarum, occiduarumve propos. 21. superioris libri, hac ratione. Sit vt in dicta propos. 21. Horizon A B C D, cuius centrum E, vnà cum radijs latitudinum ortiuarum, & occiduarum. Itaque rectæ A D, quæ in figura præcedẽtis propos. continetur, abscindemus rectam E F, æqualem, ex recta quidem E C, producta, si horologium superius occasum respicit, ex E A, verò, si ad ortum spectat; & per F, ad E F, perpendicularem ducemus: Si enim puncta huius lineæ, vbi à radijs latitudinum ortiuarum secatur, ex puncto F, accepta transferantur in lineam horizontalem ex puncto D, habebuntur puncta, per quæ paralleli signorum transeunt. Nam si triangulum A B D, in figura præcedentis propos. intelligatur rectum ad planum horologij, erit A, centrum mundi, & A D, communis sectio Horizontis, ac Verticalis circuli, vt ex demonstratis constat. Si igitur Horizon A B C D, figuræ latitudinum ortiuarum intelligatur poni in horologio, ita vt centrum eius E, centro A, congruat, & recta E F, communis sectio Verticalis & Horizontis, rectæ A D, cadet punctũ F, in D, ob æqualitatem rectarum E F, A D. Quare perpendicularis per F, ducta congruet horizontali lineæ, cum hæc quoque perpendicularis sit ad A D, rectam in illo situ; ac proinde radij latitudinum ortiuarum, & occiduarum cadent in illa puncta, quæ diximus in horizontalem lineam esse transferenda ex puncto D. Quapropter signa Zodiaci ascendentia in horologio eodem, quod ab Horizonte declinat, depinximus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Qua ratione eadẽ signa ascẽdentia secundum praxim Andreæ Schoneri describantur in eodẽ horologio declinãte ab Horizonte.

EX Andreæ Schoneri doctrina hoc modo eadem signa ascendentia depingemus. In priori figura scholij propos. 9. lib. præcedentis, quam in scholio propos. 9. huius lib. repetiuimus, ex recta E C, vel E A, auferatur recta E M, æqualis interuallo L D, quod in horologio intercipitur inter L, centrum, & punctum D, vbi conueniunt linea horizontalis, æquinoctialis, & horæ 6. & in M, ad rectam E M, constituatur angulus E M N, æqualis angulo, quem recta L D, (si ducta esset) cum æquinoctiali linea facit in horologio, ea conditione, vt centro E, posito in centro L, & puncto M, in puncto D, recta M N, lineæ æquinoctiali congruat. Post hæc interualla rectæ M N, inter M, & lineas signorum interpositæ transferantur in lineam æquinoctialem ex puncto D, eo ordine, quem haberent, si recta M N, æquinoctiali lineę congrueret, imprimendo in linea æquinoctiali puncta. Si enim per hæc puncta agantur parallelę occultæ ipsi lineæ horizontali, vel meridianæ, secabuntur tropici in punctis, per quæ erunt ascendentia signa ducenda, hoc ordine seruato. In horologio ad occasum spectante, punctum, vbi linea horizontalis à tropico ♋, secatur, pertinet ad ♑; sequens in eodem tropico infra lineam horizontalem, ad ♎, & sequens ad ♏, & sic deinceps, contra signorum successionem. Puncta verò, quæ ab eisdem parallelis in tropico ♑, monstrantur, spectant ad signa opposita. In horologio autem, quod ortum respicit, punctum, quod commune est tropico ♋, & lineę horizontali, tribuendum est signo ♋; sequens versus lineam meridianam, signo ♌, & ita deinceps secundum seriem signorum. Puncta verò, quæ in tropico ♑, ab eisdem parallelis indicãtur, ad opposita signa pertinebunt.

Ordo signorũ ascendentium in tropicis.

RVRSVS in figura posteriori dicti scholij propos. 9. lib. 2. quam etiã in scholio propos. 9. huius lib. repetiuimus, ex recta E C, abscindatur recta E M, æqualis eidem interuallo L D, quod in horologio inter L, & D, ponitur; & in M, ad rectam E M, constituatur angulus E M N, æqualis angulo, quem dicta recta L D, (si ducta esset) cum linea æquinoctiali facit in D; ita vt centro E, posito in centro L, & puncto F, in puncto D, recta F G, congruat lineæ æquinoctiali. Deinde interualla rectę M N, inter M, & lineas signorum interiecta in lineam æquinoctialem transferantur ex puncto D, eo ordine, quem haberent, si recta M N, congrueret lineæ æquinoctiali, imprimendo puncta in æquinoctiali linea. Nam si hæc puncta æquinoctialis lineæ rectis lineis cõnectantur cum punctis respondentibus tropicorum iam inuentis, descripta erunt ascendentia signa, vt prius. Signorum autem ordo in æquinoctiali linea hic est: Quando horologium ad ortum spectat, pertinebit primum punctum infra horizontalem lineam ad ♉, & sequens ad ♊, & ♌, & sic consequenter, vt in posteriori figura dicta collocantur. Proximum verò punctum supra lineam horizontalem conueniet signo ♈, & sequens signis ♒, & ♍, atque ita deinceps, prout posita sunt signa in prædicta figura. Si verò in occasum spectet horologium, contrarius prorsus ordo seruandus erit. Nam primum punctum infra lineam horizontalem dandum erit signo ♈, & sequens ad ♒, & ♍, pertinebit, &c.

Ordo signorũ ascendentium in æquinoctiali linea.

QVOD si signa ascendentia vltra horizontalem lineam producantur, habebimus eadẽ signa in horologio inferiori, si partes illius portionis, quam linea horizontalis aufert, inuertantur, vt dictũ est supra.

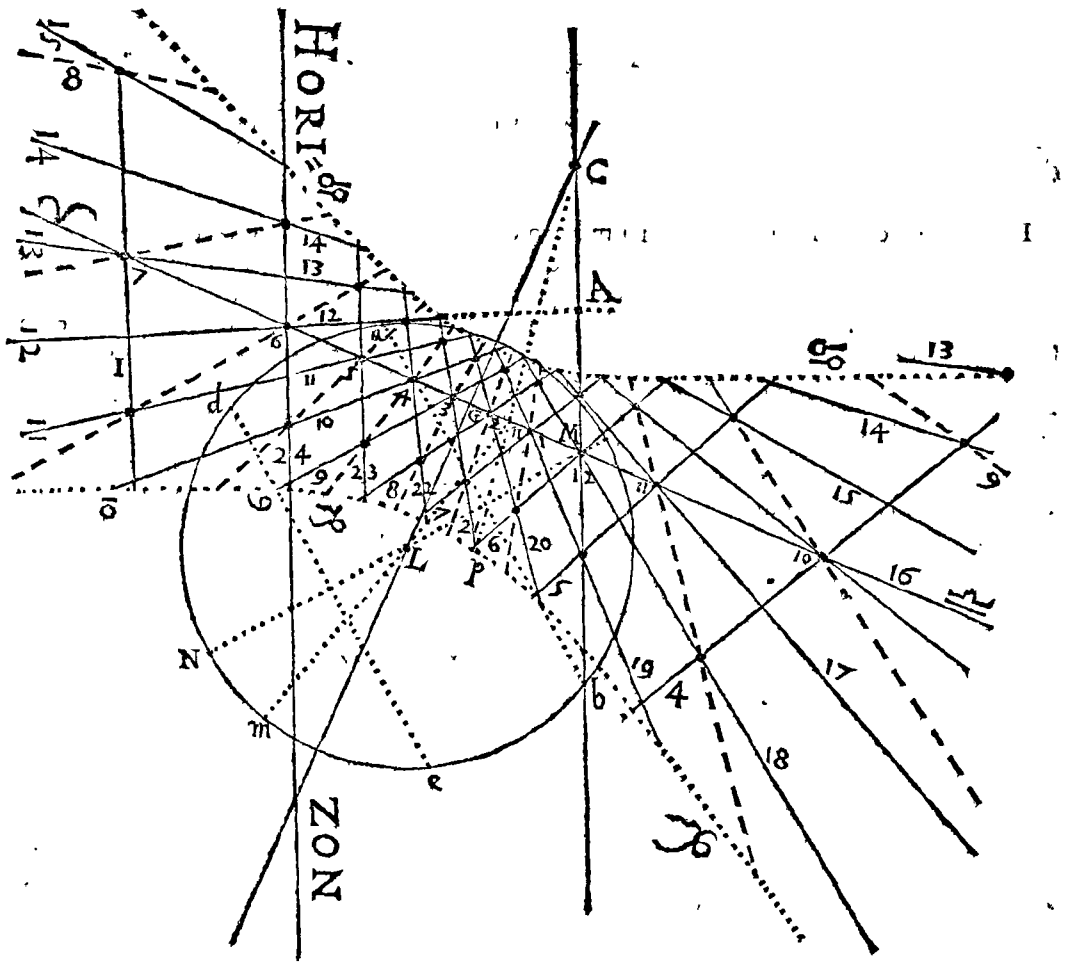
PROBLE-

PROBLEMA 22. PROPOSITIO 22.

HOROLOGIVM Italicum declinans ab Horizonte componere.

Constructio horologii Italici ab Horizonte declinantis.

SI circulus ex L, descriptus secetur in arcum diurnum paralleli ♋, a N b, & arcum diurnum paralleli ♑, d N e, vt in scholio propos. 1. lib. 1. tradidimus, ita vt rectæ a b, d e, rectam L M, quæ communis sectio est Meridiani, & Aequatoris, secent ad angulos rectos, describemus horas ab



occasu in hoc horologio, quemadmodum in horologio declinante à Verticali propos. 10. huius libri factum est. Exemplum habes in hora 21. ab occasu. Nam recta ex m, puncto horæ 21. tropici ♑, ducta per L, secat æquinoctialem lineam in n; recta autem ex C, per n, ducta secat tropicũ ♑, in p, puncto horæ 21. &c.

Descriptio eiusdem horologii Italici ab Horizonte declinantis per arcus diurnos, nocturnosque.

SIC etiam ex arcubus diurnis horarum 14. & 10, & nocturnis horarum 10. & 14. easdem horas in hoc horologio, vt in præcedentibus, delineabimus, si tamen, cum hora aliqua ab occasu non habet punctũ in arcubus diurnis, accipiatur eiusdem numeri hora ab ortu, &c. Exempli gratia, quia hora 12. ab occasu in arcu diurno horarum 14. nullum habet punctum ex tabula tertia propos. 33. primi libri, accipiemus horam 12. ab ortu, eamque secundum tabulam tertiam dictæ propos. ducemus per horam 5. à meridie in arcu diurno horarum 14. & secundum tabulam sextam per horam 6. à meridie in arcu nocturno horarum 12. Hæc enim producta vltra lineam meridianam, hoc est, vltra parallelum omnium semper apparentium maximum, qui horam 12. ab ortu, vel occasu in linea meridiana tangit, dabit horam 12. ab occasu, vt supra ostendimus. Eodem modo pro hora 13. ab occasu duximus horam 13. ab ortu per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 14. & per horam 7. à meridie in arcu nocturno horarum 12. Ita etiam pro hora 14. ab occasu, quæ vnicum punctum habet, nempe horam 9. à media nocte, in arcu diurno horarum 14. accepimus

accepimus horam 14. ab ortu, quę ducenda eſt per horam 7. à meridie in arcu nocturno horarum 10. atque ita per hæc puncta rectam duximus, cuius portio in arcu diurno horarum 14. ducta per horam 9. à media nocte horam 14. ab occaſu, altera verò per horam 7. à meridie ducta in arcu nocturno horarum 10. horam eandem 14. ab ortu indicabit, & ſic de cæteris.

Eiuſdem horologii Italici deſcriptio per tabulas propoſ. 20. lib. 1.

DENIQVE horas eaſdem ab occaſu deſcribemus per mutuas earum ſectiones cum horis à meridie, vel media nocte in linea horizontali, ſeu horæ 24. & horæ 12. ab ortu, vel occaſu, &c, vt in tabulis propoſ. 20. primi libri apparet. Linea autem horæ 12. ab ortu, vel occaſu ducenda eſt per horam 6. à meridie, vel media nocte in æquinoctiali linea, & per punctum A, lineæ meridianæ, ſeu horæ 12. à media nocte, per quod arcus diurnus horarum 24. ducitur, vt conſtat ex tabula ſeptima, & tabulis 5. & 6. propoſ. 33. primi libri. Itaque horologium Italicum declinans ab Horizonte compoſuimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 23. PROPOSITIO 23.

HOROLOGIVM Babylonicum ab Horizonte declinans conſtituere.

Babylonici horologii ab Horizonte declinantis compoſitio.

IISDEM omnino vijs Babylonicum horologium, quibus Italicum, conſtruemus. Id quod apertè figura præcedentis propoſ. declarat, in qua continentur & horæ à meridie, vel media nocte, & horæ tam ab occaſu, quàm ab ortu, vt in ſuperioribus etiam horologiis.

CAETERVM in horologio Inferiori, vbi omnia mutantur, ducta eſt hora 1. ab ortu per horam 6. à media nocte in arcu diurno horarum 14. in quem mutatur arcus diurnus horarũ 10. ſuperioris horologij, & per horam 8. à media nocte in arcu diurno horarum 10, in quem conuertitur arcus diurnus horarum 14. horologij ſuperioris, conſtat autem ex ſcholio propoſ. 13. ſuperioris libri, in horologio inferiori horas à media nocte eſſe numerandas, quæ in ſuperiori ſupputantur à meridie, & contra. Vel certè pro hora 1. ab ortu ducemus horam 1. ab occaſu per horã 8. à meridie in arcu nocturno horarum 10. & per horam 6. à meridie in arcu nocturno horarum 14. prout tabulæ propoſ. 33. primi libri indicant. Hæc enim in inferiori horologio erit hora 1. ab ortu, vt in ſcholio propoſ. 23. ſuperioris libri docuimus. Horologium igitur Babylonicum ab Horizonte declinans conſtituimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

HORAE ab ortu, vel occaſu ſuperioris horologii productæ vltra lineam horizontalem dant quoque hic in facie oppoſita, & inferiori eaſdem horas, vt in præcedentibus dictum eſt.

PARI ratione, vt in ſcholio propoſ. 11. huius libri, ita & hic vno, eodemq; labore quatuor diuerſa horologia Italica, & Babylonica conſtituemus: quemadmodum in ſcholio propoſ. 13. huius lib. de horologio Aſtronomico monuimus. Id quod difficile non erit, ſi obſeruemus ea, quę in ſcholio propoſ. 11. huius libri tradidimus de mutatione horarum ab ortu, vel occaſu in earum complementa vſque ad 24. additis etiam iis, quæ in ſcholio propoſ. 13. eiuſdem libri ſcripſimus.

PROBLEMA 24. PROPOSITIO 24.

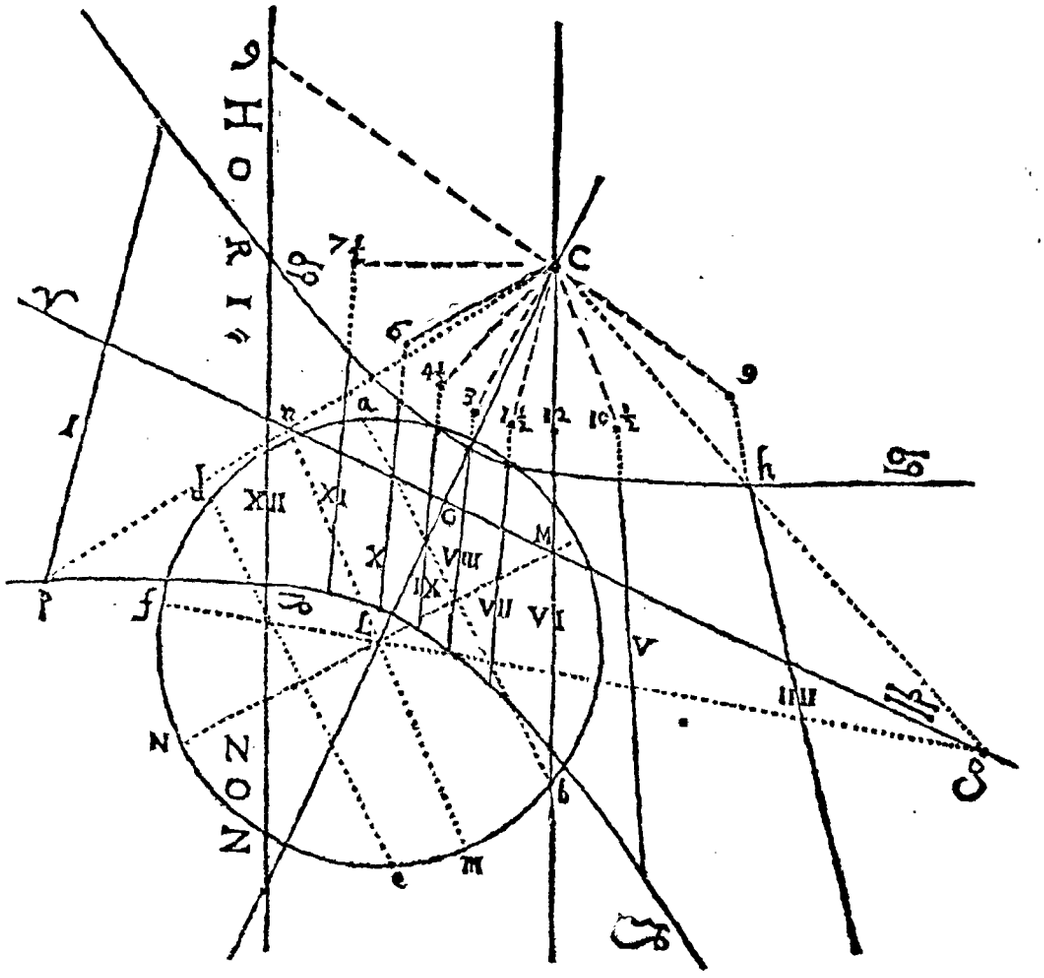
HOROLOGIVM Antiquum ab Horizonte declinans conſtruere.

Conſtructio horologii Antiqui ab Horizõte declinantis.

CONSTRVEMVS hoc horologium, vt declinans à Verticali propoſ. 12. huius libri. Nam exempli gratia, quod ad priorem rationem attinet, ex f, puncto horæ 4. inæqualis tropici ♋, per L, ducta recta ſecat lineam æquinoctialem in g; & recta C g, tropicum ♋, ſecat in h, puncto horæ 4. inæqualis, & ſic de cæteris. Pro hora autem 1. in horologio inferiori duximus ex m, puncto horæ 1. nocturnæ tropici ♑, per L, rectam, quæ ſecat æquinoctialem lineam in n. Recta namque C n, ſecat tropicum ♑, in p, puncto horæ 1. inæqualis nocturnæ. Recta igitur ex p, per horã 7. à meridie in linea æquinoctiali ducta dabit horam 1. nocturnam inæqualem in portione horologii nocturna: hæc autem in horologio inferiori erit hora 1. inæqualis diurna, &c.

QVOD attinet ad rationem poſteriorem, notauimus in horis à media nocte 9. 10½. 12. & in horis à meridie 1½. 3. 4½. 6. 7½. 9. puncta arcus diurni horarum 18. per quæ ducenda ſunt horæ inæquales, vt ex tabula 11. propoſ. 33. primi libri colligitur. Horologium ergo Antiquum ab Horizonte declinans conſtruximus. Quod faciendum erat.

DE



DE HOROLOGIIS ad Horizontem inclinatis.

PROBLEMA 25. PROPOSITIO 25.

HOROLOGIVM Astronomicum, quod inclinatum est ad Horizontem; id est, lineas horarum à meridie, vel media nocte in plano, quod circulo cuipiam maximo ad Horizontem inclinato, & ad Meridianum recto æquidistat, describere.

Horologii Astronomici ad Horizontē inclinati descriptio sex præceptis contenta.

QVONIAM sex modis se habere potest planum, quod ad Horizontem est inclinatum, & rectum ad Meridianum, vt mox explicabimus, vniuersam doctrinam de horologiis in huiusmodi plano describendis sex etiam præceptis complectemur, vt facilius res ipsa percipiatur.

PRÆCEPTVM I.

Quando plani inclinatio ex parte Septentrionis altitudini poli est æqualis.

QVANDO planum ex parte Septentrionis inclinatum, cuius scilicet superior facies meridiem respicit, inclinationem habet altitudini poli æqualem, non differet eius horologium à Polari horologio, quod propos. 37. superioris libri descripsimus.

PRAECEPTVM II.

Quando inclinatio plani ex parte Septentrionis altitudine poli minor est.

CVM verò idem planum inclinationem habuerit altitudine poli minorem, detrahenda erit inclinatio ab altitudine poli: relinquetur enim altitudo poli supra planum inclinatum: Deinde ad hanc poli altitudinem inuentam horologium horizontale describendum, vt tradidimus propos. 1. superioris lib. Quod ita colloçandū erit, vt linea æquinoctialis æquidistet lineæ rectæ, quæ

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

in plano, quod Horizonti æquidistat, lineam meridianã ad angulos rectos secat; (quod facile fiet, si recta quæpiam linea meridianam lineam horologii ad angulos rectos secans statuatur in plano, quod Horizonti parallelum est, perpendicularis ad lineam meridianam in eo plano inuentam) & ipsum horologium eleuetur ex parte boreali secundum inclinationem plani, ita vt eius linea meridiana cum meridiana linea Horizontis ad partes Septentrionis contineat angulum inclinationis: hac tamen lege, vt in superiori facie plani, quę ad Zenith, & meridiem conuertitur, centrũ horologij infra lineam æquinoctialem existat: in opposita autem facie & inferiori, supra eandem. Ordo horarum hic erit. In superiori horologio horæ post mediam noctem sunt nobis ad horologium conuersis ad sinistram, & pomeridianæ ad dextram; portioq; lineæ meridianæ à centro horologii versus æquinoctialem lineam excurrens indicat horam 12. meridiei, & reliqua portio ab eodem centro inchoata, ad horam 12. mediæ noctis pertinet. In horologio autem inferiori contrario modo se res habet. Nam in eo horæ post mediam noctem sunt nobis conuersis ad horologium ad dextram, & pomeridianæ ad sinistram; atque portio lineæ meridianæ à centro versus lineam æquinoctialem monstrat horam 12. mediæ noctis, & reliqua portio à centro etiam inchoata horam 12. meridiei.

PRAECEPTVM III.

Quando inclinatio plani ex parte Septentrionis altitudine poli maior est.

CVM denique idem planum habuerit inclinationem maiorem poli altitudine, auferenda erit altitudo poli ab inclinatione: remanebit enim altitudo poli supra planum inclinatum. Postea ad hanc poli eleuationem horologium horizontale, ex doctrina propos. 1. superioris libri, fabricandum. Quod collocandũ erit non aliter atque illud, de quo in antecedenti præcepto egimus, hoc dempto; quòd hic in superiori horologio centrum horologii statuendum est supra lineam æquinoctialem, infra verò eandem in inferiori. ordo quoque horarum idem hic est omnino, qui in præcedenti præcepto declaratus est.

PRAECEPTVM IIII.

Quando inclinatio plani ex parte australi complemento altitudinis poli æqualis est.

RVRSVS, quando planum ex parte australi inclinatum, cuius nimirum superior facies boream respicit, inclinationem æqualem habet cõplemento altitudinis poli, idem prorsus erit eius horologium, quod æquinoctiale propos. 49. præcedentis libri constructum.

PRAECEPTVM V.

Quando inclinatio plani ex parte australi complemento altitudinis poli minor est.

CVM autem idem planum inclinationem minorem habuerit complemento altitudinis poli, addenda erit inclinatio altitudini poli. Ita enim conflabitur altitudo poli supra planum inclinatum. Ad hanc deinde poli altitudinem, per ea, quæ propos. 1. libri 2. tradita sunt, horologium horizontale constituendum. Quod collocandum est, vt in secundo præcepto præscripsimus, nisi quòd hoc horologium eleuandum est ex parte australi secundum inclinationem plani, ita vt eius meridiana linea cum linea meridiana Horizontis constituat angulum inclinationis ad partes australes; hac etiam conditione adiecta, vt in superiori horologio cẽtrum horologij sedem habeat supra lineam æquinoctialem, infra verò eandem in inferiori. Ordo horarum idem hic erit in superiori horologio, qui in inferiori secundi præcepti; In inferiori autẽ idem, qui in superiori eiusdem præcepti: Veruntamen in superiori portio meridianæ lineæ à centro versus æquinoctialem lineam extensa horam 12. meridiei, in inferiori verò 12. mediæ noctis significat.

PRAECEPTVM VI.

Quando inclinatio plani ex parte australi maior est complemento altitudinis poli.

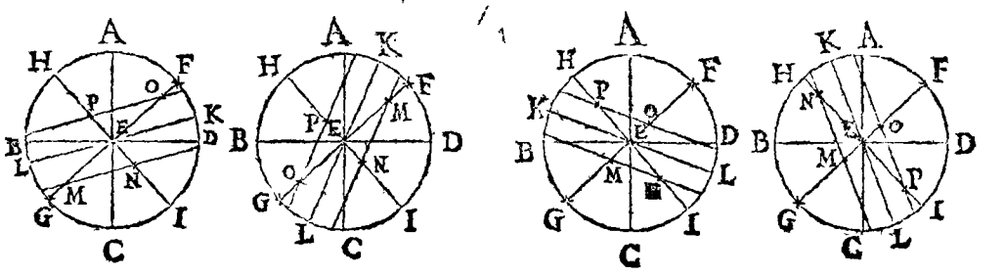
CVM denique idem planum maiorem inclinationem habuerit complemento altitudinis poli, addendum erit complementum inclinationis complemento altitudinis poli. Hac enim ratione conficietur altitudo poli supra planum inclinatum. Pro hac deinde altitudine poli horologium horizontale describendum, vt propos. 1. lib. 2. docuimus. Quod collocandum erit, vt in antecedenti præcepto dictum est; ita tamen, vt in superiori horologio centrum sit infra lineam æquinoctialem, supra verò eandem in inferiori. Ordo quoque horarum erit idem hic, qui in præcedenti præcepto, hoc excepto, quòd hic in superiori horologio portio meridianæ lineæ à centro versus lineam æquinoctialem ostendit horam 12. mediæ noctis, in inferiori autem horam duodecimam meridiei.

Demonstratio sex præceptorũ antecedentiũ.

HAEC autem omnia ita demonstrabimus. Sit Meridianus Analemmatis A B C D, cuius centrum E; Horizontis diameter B D; Verticalis A C; Axis mundi F G; polus arcticus F; antarcticus G; Aequatoris diameter H I. Quoniam igitur planum ad Horizõtem inclinatum ponitur rectum ad Meridianum, metietur Meridianus & inclinationem plani ad Horizontem, & altitudinem poli supra ipsum: Perspicuum autem est, si planum eleuetur ex parte poli arctici, ita vt eius inclinatio æqualis sit altitudini poli D F, planum à circulo horæ 6. à meridie vel media nocte per axem F G, ducto, & ad Meridianum recto, non differre; ac proinde horologium in eo plano descriptum, esse idem, quod polare, vt in primo præcepto diximus. Si verò plani K L, inclinatio D k, ex parte eiusdem poli arctici minor fuerit altitudine poli D F, vt in prima figura, liquet inclinationem D K, ex altitudine poli D F, ablatam relinquere K F, altitudinem poli supra planum per K L, ductum, veluti in secundo præcepto docuimus. Si denique eiusdem plani K L, inclinatio D K, ex eadem parte poli arctici fuerit maior altitudine poli D F, vt in secunda figura, quis nõ videt,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

videt, altitudinem poli D F, ex inclinatione D K, detractam relinquere K F, altitudinem poli supra planum K L? Rursus si planum K L, supra Horizontem attollatur ad partes australes, ita vt eius inclinatio æqualis sit altitudini Aequatoris, seu complemento altitudinis poli B H, luce clarius existit, planum ab Aequatore non differre, &c. Si vero B K, inclinatio plani K L, ex parte eadem australi minor existat complemento altitudinis poli B H, dubium non est, quin inclinatio



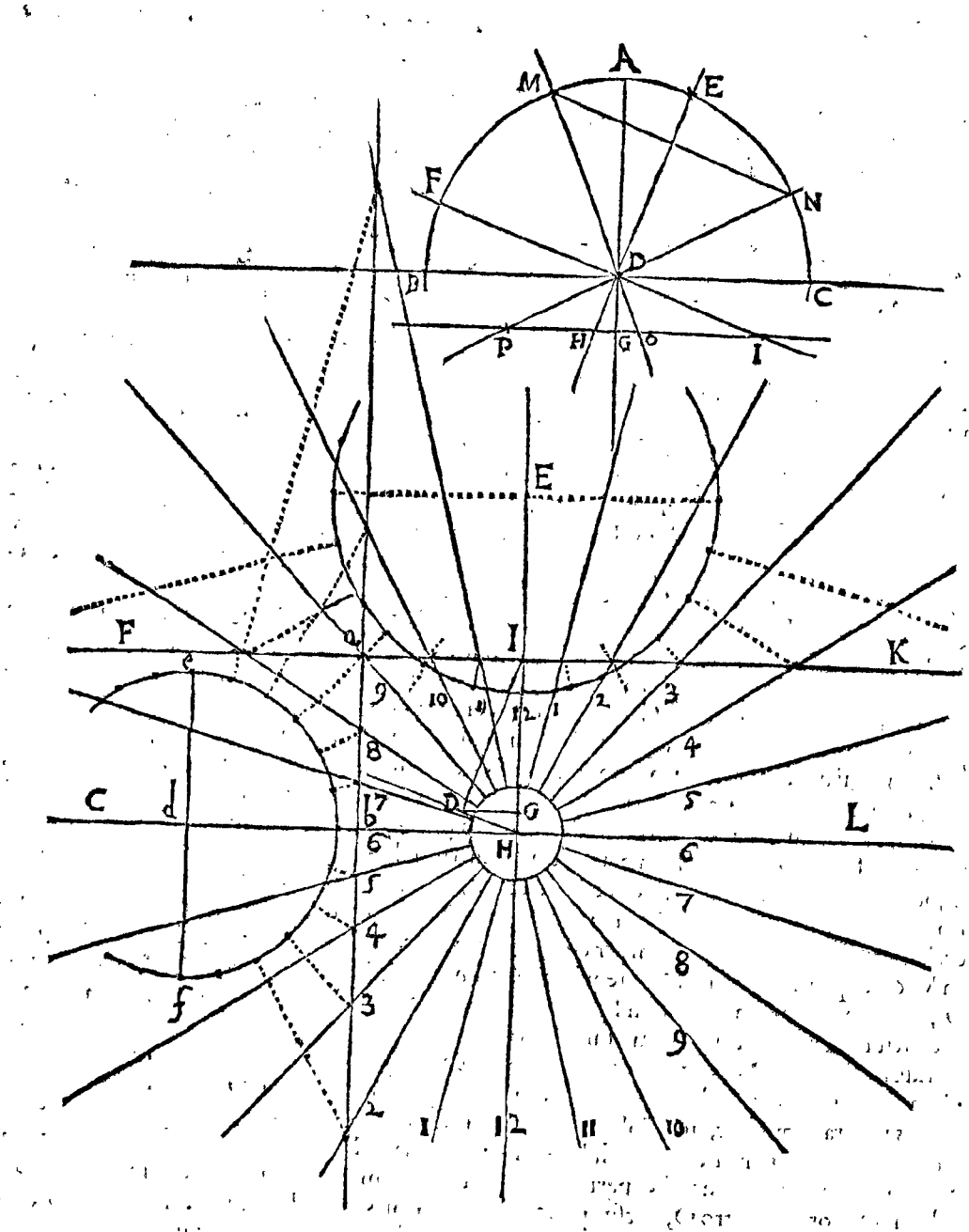
B K, addita altitudini poli B G, componat arcum K G, altitudinis poli supra planum K L, vt in tertia figura apparet. Si denique eiusdem plani K L, inclinatio B K, ex australi parte superet complementum altitudinis poli B H, vt in quarta figura, liquido constat, cõplementum inclinationis A K, complemento altitudinis poli A F, adiunctum constituere arcum K F, altitudinis poli supra planum K L. Rectè igitur in superioribus præceptis inuentio altitudinis poli supra planum inclinatum tradita est. Quare si fabricemus horologium Astronomicum ad inuentam poli altitudinem, habebimus horas à meridie vel media nocte in plano inclinato delineatas, cum ipsum planum inclinatum sit Horizon quidam, quem Meridianus proprius loci, in quo horologium constituitur, ad rectos angulos secat, vt & Horizontem loci.

QVOD si ipsi K L, communi sectioni plani inclinati & Meridiani ducamus duas parallelas M N, O P, ita vt per M N, infra centrum ductam transire intelligatur planum horologij Superioris, cum verticem A, respiciat; at vero per O P, supra centrum ductam planum inferioris horologij duci intelligatur, cum sese ad C, oppositum Verticis conuertat, dicto citius cognoscemus, in quonam horologio centrum, id est, punctum, vbi axis mundi planum horologii secat, vt ex propos. 21. primi libri patet, statuendum sit infra lineam æquinoctialem, & in quo supra eandem; prout nimirum axis F G, parallelas M N, O P, secat supra, aut infra lineam æquinoctialem H I, vt in figuris apparet; quarum prima respondet secundo præcepto; secunda tertio; tertia quinto, & quarta sexto. Ita enim vides in prima figura M, centrum horologii superioris esse infra N, punctum, per quod linea æquinoctialis ducenda est ad meridianam lineam M N, perpendicularis, vt propos. 1. præcedentis libri ostendimus. In inferiori autem centrum O, esse supra P, punctũ æquinoctialis lineæ, & sic de cæteris. Semper enim in figuris occurrit axis F G, plano horologii superioris in M, & Aequator in N: plano autem inferioris horologij occurrit axis in O, & Aequator in P. Ordo quoque horarum ex eisdem figuris facile colligitur, si Meridianus A B C D, in proprio situ cogitetur esse collocatus. Nam vt in prima, & secunda figura apparet, axis proiicit vmbram in meridianam lineam M N, horologii superioris, cum Sol existit in semicirculo F A G, qui per verticem, & punctum meridiei transit: at verò in lineam meridianam O P, inferioris horologii idem axis vmbram proiicit, cum Sol in oppositq semicirculo F C G, existit, qui per Nadir, & punctum mediæ noctis ducitur. Ex quo fit lineam meridianam M N, superioris horologii à centro M, versus punctum Aequatoris N, pertinere ad horam 12. meridiei, lineam verò meridianã O P, horologii inferioris à centro O, versus punctum Aequatoris P, ad horam 12. mediæ noctis, vt in 2. & 3. præcepto declarauimus. Conuersis etiam nobis ad horologium superius, ita vt faciem conuertamus ad Boream, proijcientur vmbræ pomeridiano tempore in partem horologij, quæ nobis ad dextram collocatur, estque orientalis; in partem verò occidentalem, quæ nobis sinistra est, antemeridiano tempore, siue post mediã noctem. Conuersis item nobis ad inferius horologium, ita vt faciem ad meridiem conuertamus, cadent vmbræ in partem orientalem tempore pomeridiano, quæ quidem nobis sinistra est; in partem verò occidentalem nobis ad dextram collocatam, antemeridiano tempore, siue post mediam noctem. Rursus, vt in tertia figura pater, vmbra axis proiicitur in meridianam lineam M N, horologii superioris, Sole existente in semicirculo meridiei F A G; in meridianam vero lineam O P, inferioris horologij, eodem in semicirculo mediæ noctis F C G, existente. Vnde illa ad meridiem, hæc verò ad mediam noctem pertinebit: contrarium cernitur in quarta figura. Conuersis quoque nobis in 3. & 4. figura ad superius horologium, ita vt faciem versus meridiem vertamus, cadent vmbræ in partem occidentalem, quæ nobis dextra est, post mediam noctem, seu tempore antemeridiano; in partem vero orientalem, & nobis sinistram, pomeridiano tempore. At nobis ad inferius horologium conuersis, ita vt conuertamus faciem versus septentrionem, contrarium omnino accidit. Rectè igitur ordinem horarum in præceptis superioribus præscripsimus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Exemplum horologij ad Horizontem inclinati.

EXEMPLVM omnium hoc sit. Proponatur planum ad Horizontem inclinatum ex parte meridiei, grad. 68. Quoniam igitur inclinatio complemento altitudinis poli maior est, cum in Horizõte Romano, ad quẽ omnia horologia in nostra hac Gnomonica describimus, complemen-



tum altitudinis poli complectatur grad. 48. addemus, vt in sexto præcepto (cui respondet quarta figura ex superioribus) tradidimus, complementum inclinationis, nempe grad. 22. complemento altitudinis poli, quod grad. 48. diximus complecti, efficiemusque altitudinem poli supra planũ propositum grad. 70. Ad hanc igitur altitudinem horologium Astronomicum describemus, vt in horizontali horologio dictum est, propos. 1. superioris libri, veluti in apposita figura apparet; in qua, quoniam horologium in superiori facie plani collocandum est, centrum horologij H, infra lineam æquinoctialem positum est, portioque lineæ meridianæ ab H, versus I, porrecta horam 12. mediæ noctis, reliqua autem ab H, versus alteram partem educta horam 12. meridiei indicat, vt in 6. præcepto docuimus, & facile ex 4. figura colligitur. Horologium igitur Astronomicum, quod inclinatum est ad Horizontem, &c. descripsimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

IDEM hoc horologium, si omnes eius partes inuertantur, vt in scholio propos. 13. præcedentis libri docuimus, indicabit horas in facie plani inferiori, vt ibidem demonstrauimus.

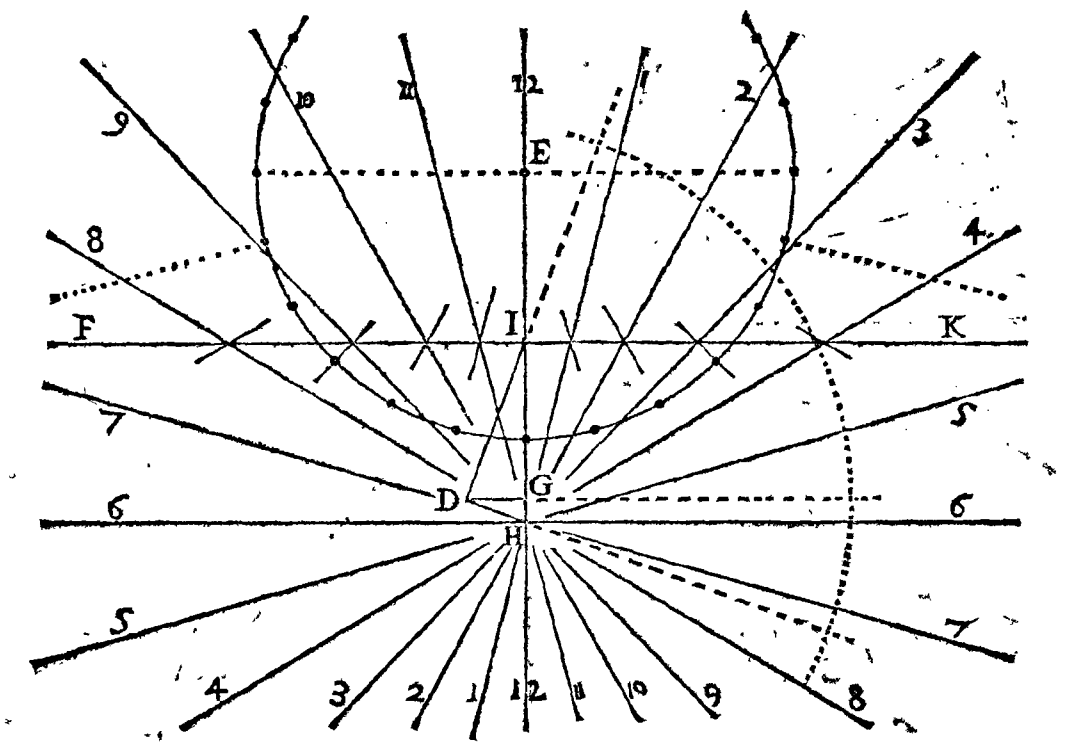
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SI planum ad Horizontem inclinatum fuerit ſtabile, ita rem aggrediemur. In plano ducemus Horizonti lineam æquidiſtantem F K, pro linea æquinoctiali, & ad eam ducemus perpendicularem H E, pro linea meridiana, quæ illam ſecet in I. Deinde ex I, verſus partem inferiorem, ſi centrum horologij infra æquinoctialem lineam cadit, aut verſus ſuperiorem partem, ſi horologij centrum cadit ſupra lineam æquinoctialem, (Id quod ſuperiora ſex præcepta clariſſime docent) transferemus ex portione Analemmatis rectam H I, in lineam meridianam H E, vſque ad punctum H, quod centrum erit horologij. Item in eandem lineam meridianam ex portione Analemmatis transferemus rectam I D, ex I, vſque ad E. Poſtremo ex E, deſcripto circulo, eoq; diuiſo in 24. horas, &c. reliqua perficiemus, vt prius.

Qua ratione in plano ad Horizontem inclinato ſtabili horologium ſit conſtruendum.

SI vero idem horologium deſcribendum ſit in plano dato, ſine portione Analemmatis ſeorſum conſtructa, ad quamcunque longitudinem ſtyli, cuius etiam locus datus ſit, progrediemur hac via. Sit longitudo ſtyli data D G, eiuſq; locus in plano horologii punctum G. Si igitur planum horologii fuerit quodcunque, vt horologium in eo deſcriptum in proprio deinde ſitu collocetur, vel in planum ſtabile, quod ad Horizontem ſit inclinatum, transferatur, ducemus per G, locum ſtyli lineam rectam vtcunque H E, pro linea meridiana: Si autem planum horologii proponatur ſtabile, & ad Horizontem inclinatum, ducemus per G, lineam Horizonti parallelam D G, ad quam in G, excitabimus perpendicularem H E, pro linea meridiana: & ex G D, abſcindemus rectam G D, dato ſtylo æqualem. Ex centro autem D, arcum circuli deſcribemus, in eoq; à recta D G, ad partes G, producta numerabimus complementum altitudinis poli ſupra planum inclinatum inuentæ, verſus quidē partem inferiorem horologii, (quam nunc. ponimus eſſe à puncto G, verſus H) ſi centrū horologii infra lineam æquinoctialē cadit, (quod quando contingat, ex ſuperioribus præceptis colligitur) verſus partem autem ſuperiorem, ſi centrum horologii ſupra lineam æquinoctialem exiſtit; & ex D, per finem ſupputationis rectam educemus, quę meridianam lincā ſecet in H, centro horologii. In eodem quoque arcu ab eadem recta D G, verſus oppoſitam partem numerabimus ipſam altitudinem poli ſupra planum inclinatum inuentam, & per finem numerationis ex D, rectam ducemus, quæ ad D H, perpendicularis erit, ſecabitq; meridianam lineam in puncto I, per quod ducenda eſt linea æquinoctialis F K, ad meridianam lineam perpendicularis. Sumpta iam recta I E, ipſi I D, æquali, deſcriptoq; circulo ex E, qui in partes 24. æquales ſecetur, abſoluemus reliqua, vt prius. Demonſtratio huius rei ab ea non differt, quam in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. ſcripſimus, cum horologium horizontale ad datam ſtyli longitudinem conſtrueremus. Eſt enim planum ad Horizontem inclinatum Horizon quidam, vt perſpicuum eſt.

Deſcriptio eiuſdem horologii ad Horizontē inclinati pro data ſtyli longitudine, cuius etiam locus datus ſit, ſine poſitione Analemmatis ſeorſum conſtructa.



PER Ellipſim quoque in plano horologii deſcriptam, cuius maior ſemidiameter eſt H I, minor autem I D, & centrum H, deſcribemus idem horologium, vt horizontale deſcripſimus in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris lib. Id quod ex figura, quam in eo ſcholio appoſuimus, facile intelligi poteſt. Refert enim ea figura in regione, cuius latitudo complectitur grad. 60. horologium inclinatum ad Horizontem gr. 18. ex parte boreali: quia tunc polus arcticus habet ſupra illud planum altitudinem grad. 42. quemadmodum & ſupra Horizontem illius loci, pro quo illud horizontale horologium conſtruximus.

Deſcriptio eiuſdem horologii beneficio Ellipſis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

PROBLEMA 26. PROPOSITIO 26.

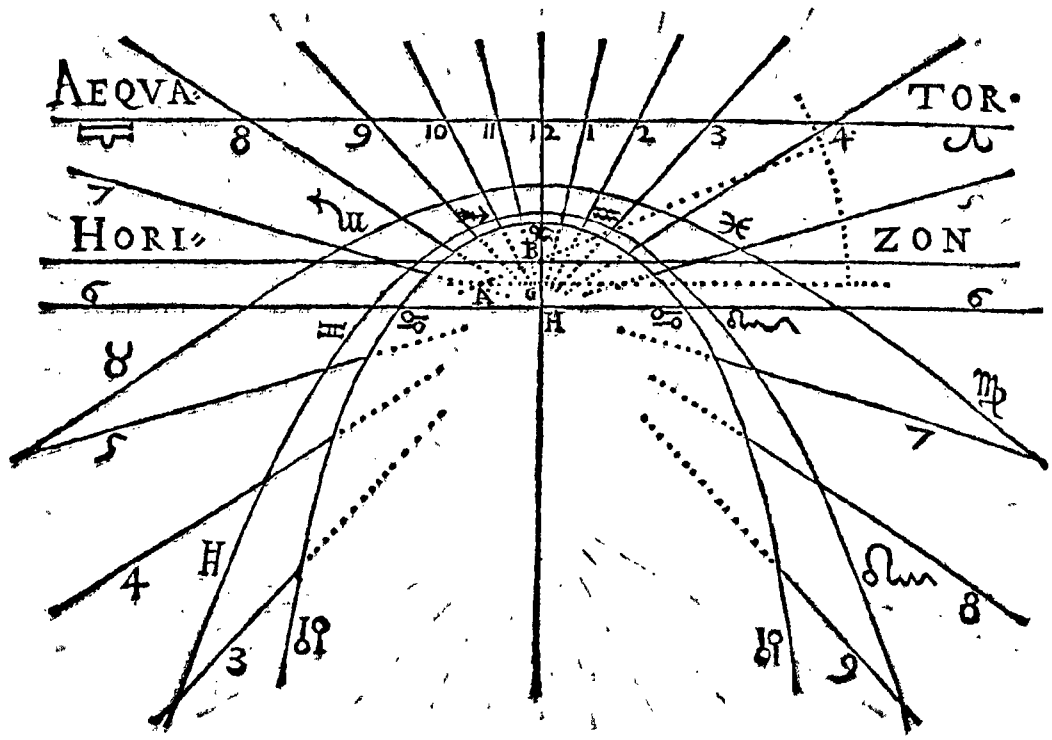
PARALLELOS, seu arcus signorum Zodiaci, in eodem horologio ad Horizontem inclinato ponere.

Descriptio arcuum signorum in eodem horologio ad Horizontem inclinato

HABITA ratione altitudinis poli inuentæ supra planum inclinatum, describentur paralleli signorum in hoc horologio, quemadmodum in horizontali, vt propos. 2. antecedentis libri tradidimus & in subiectis figuris apparet.

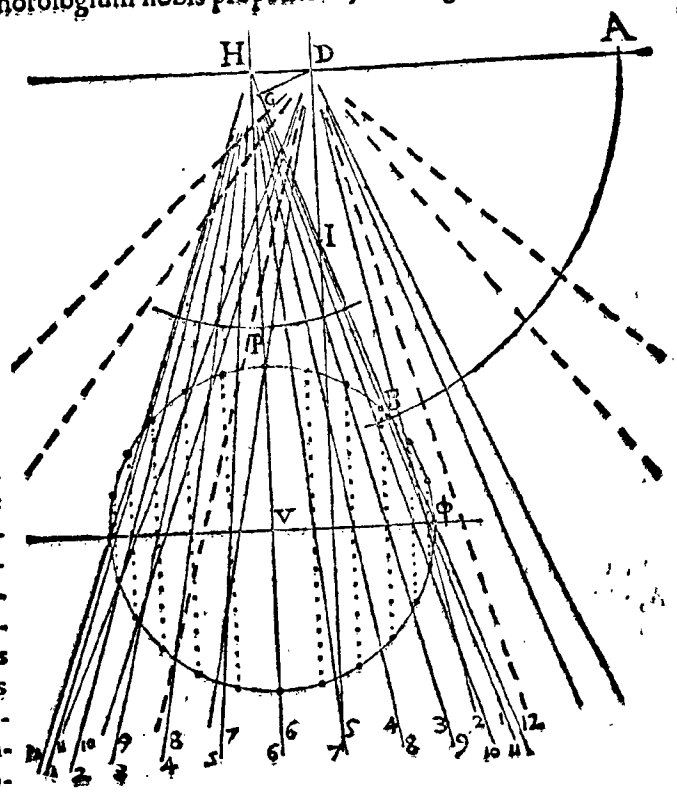
Qui arcus ad signa borealia, & qui ad australia pertineant,

QVI autem arcus ad signa borealia, & qui ad australia pertineant, pulchrè quatuor illa Analemmata in propos. antecedenti declarant. Quoniam enim in primo Analemmate puncta quadrantis Borealis F H, (appellamus nunc semicirculum borealem Meridiani H F I, & australem



H G I) proiiciunt vmbram in meridie per centrum E, in portionem meridianæ lineæ M N, superioris horologij positam inter centrum, & lineam æquinoctialem: puncta verò quadrantis australis G I, vmbram proiiciunt per centrum E, in portionem lineæ meridianæ O P, positam inter centrum, & æquinoctialem lineam inferioris horologij; efficitur, vt in superiori horologio ex parte boreali eleuato, cuius inclinatio minor est altitudine poli, vt in Analemmate primo apparet, arcus signorum borealium contineantur inter centrum horologij, & æquinoctialem lineam; arcus verò australium signorum vltra lineam æquinoctialem: In horologio autē inferiori contra. Rursus quia in secundo Analemmate puncta quadrantis borealis F H, proijciunt vmbram per cētrum E, in portionē meridianæ lineæ M N, superioris horologij vltra lineā æquinoctialem per N, productā; puncta verò quadrantis australis G I, vmbram proiiciunt per E, centrum in portionē meridianæ lineæ O P, inferioris horologij vltra æquinoctialē lineam per P, productā; fit, vt in superiori horologio ex parte boreali eleuato, cuius inclinatio maior est altitudine poli, vt in secundo Analēmate conspicitur, arcus signorum borealium existant vltra lineā æquinoctialem, & australiū inter centrum, & eandē æquinoctialem lineam: In inferiori autem horologio contra se res habeat. Præterea quia in tertio Analemmate puncta quadrantis borealis F H, vmbram proiiciunt in portionem meridianæ lineæ M N, horologii superioris positam inter centrum, & lineam æquinoctialem: puncta verò quadrantis australis G I, vmbram proijciunt in portionem meridianæ lineæ O P, positam inter centrum, & lineam æquinoctialem inferioris horologii; fit, vt in horologio superiori ex parte australi eleuato, cuius inclinatio minor est complemento altitudinis poli, vt in tertio Analemmate, arcus signorum borealium sint inter centrum, & lineam æquinoctialem, & australium vltra æquinoctialem lineam: In inferiori autem è contrario. Postremo quoniam in Analemmate quarto puncta quadrantis borealis F I, proijciunt vmbram in portionē meridianæ lineæ M N, superioris horologii positam inter centrum, & lineam æquinoctialem: puncta verò quadrantis australis G H, vmbram proijciunt in portionem lineæ meridianæ O P, horologij

logij inferioris positam inter centrum, & æquinoctialem lineam; efficitur, vt in superiori horologio ex parte australi elevato, cuius inclinatio complementum altitudinis poli superat, vt in quarto Analemmate apparet, & quale est horologium nobis propositum, arcus signorum borealium inter centrum, & lineam æquinoctialem comprehendantur, & australiũ signorum vltra eandem lineam æquinoctialem: At in horologio inferior contra. Quæ omnia perspicua sunt, si attentè dicta Analemmata considerentur. Quòd autem puncta quędá semicirculi borealis H F I, in vtroque Analemmate posteriori proiiciant quoque vmbram vltra centrum M, argumento est, arcus signorum esse tunc Ellipses, ita vt singuli duobus in locis secent lineam meridianam, quorum vnũ necessario inter centrum M, & æquinoctialem lineam existit; adeò vt verum semper sit, arcus cõtentos inter centrum, & æquinoctialem lineam superioris horologii in posterioribus duobus Analẽmatibus pertinere ad signa borealia, quamuis aliqua puncta quadrantis borealis F I, in tertio Analemmate, & quadrantis borealis F H, in quarto vmbram suam vltra centrum M, proijciant in lineam meridianam,



IN nostro exemplo tam arcus ♋, in superiori horologio, & arcus ♑, in inferiori, quàm arcus ♊, & ♌, in superiori, & arcus ♐, & ♒, in inferiori, Ellipsis est, vt ex coroll. propos. 7. primi libri colligitur; quoniam declinatio horum signorum excedit complementum altitudinis poli supra planum propositum; quamuis posterior arcus fere sit parabola, cum illorum signorum declinatio fermè æqualis sit complemento altitudinis poli supra planum inclinatum; Est enim differentia Minutorum 12. duntaxat, vt patet. At verò arcus ♉, & ♍, in superiori horologio, & arcus ♏, & ♓, in inferiori Hyperbola est, vt in coroll. propos. 6. eiusdem primi libri exposuimus; propterea quod declinatio horum signorum minor est complemento altitudinis poli supra planum inclinatum propositum. Idem etiam facile concludi potest ex iis, quæ in scholio propos. 2. superioris libri scripsimus.

Linea horizontalis qua ratione describatur.

HORIZONTALIS linea ita ducetur. Per G, locum styli ducatur ad meridianam lineã perpendicularis G A, ex qua abscindatur G A, longitudini styli æqualis. Deinde in A, constituatur angulus G A B, complemento inclinationis plani ad Horizontem æqualis, sursum quidem versus in superiori horologio, deorsum autem versus in inferiori. (Quod facile fiet, si ex A, versus meridianam lineam arcus circuli describatur, in quo à recta A G, complementum inclinationis supputetur, &c.) secet autem recta A B, meridianam lineam in B. Dico rectam per B, ductam æquinoctiali lineæ parallelam, vel perpendicularem ad lineam meridianam, esse lineam horizontalem, hoc est, communem sectionem Horizontis, & plani horologii. Si enim triangulũ A B G, circa B G, moueatur, donec rectum sit ad planum horologij, atque adeo in Meridiani plano constiterit, & A, vertex styli cum centro mundi coniungatur, cum angulus G A B, sit inclinationis complemento æqualis, erit A B G, angulus inclinationis; ac proindè cum Horizon per A, verticem styli incedat, erit recta A B, communis sectio eius, & Meridiani faciens in plano Meridiani cum meridiana linea horologij angulum inclinationis, vt res postulat. Quare cum in B, Horizon plano horologij occurrat, ducenda erit linea horizontalis per B, punctum; quæ ipsi lineæ æquinoctiali parallela necessario est, ex propos. 18. primi libri, cum Æquator, Horizon, & circulus maximus, cui horologium æquidistat, habeant vnam eademque communem sectionem, &c.

Alia descriptio lineæ horizontalis.

IDEM punctum B, reperiemus hac ratione. Ex figura radiorum accipiemus portionẽ lineæ horæ 12, ad mediam noctem pertinentis inter H, & radium diurnum horarum 24. qualis in nostro exemplo est recta H I, eamque ex H, centro horologij in portionem lineæ meridianæ, quæ horam 12. mediæ noctis, seu, (quod idem est) à meridie indicat, transferemus vsque ad B. Per punctum enim B, arcus diurni horarum 24, ducenda erit linea horizontalis, seu horæ 24. ab ortu, vel occasu, vt ex tabula 7. propos. 33. primi libri constat.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

HAEC autem horizontalis linea totum horologium dirimit in duo, ſuperius, & inferius, necnon in diurnum, & nocturnum, vt de Verticali horologio, & alijs diximus. Parallelos ergo, ſeu arcus ſignorum Zodiaci in eodem horologio ad Horizontem inclinato poſuimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 27. PROPOSITIO 27.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio ad Horizontem inclinato locare.

Deſcriptio arcuum ſignorū in horologio ad Horizōtem inclinato.

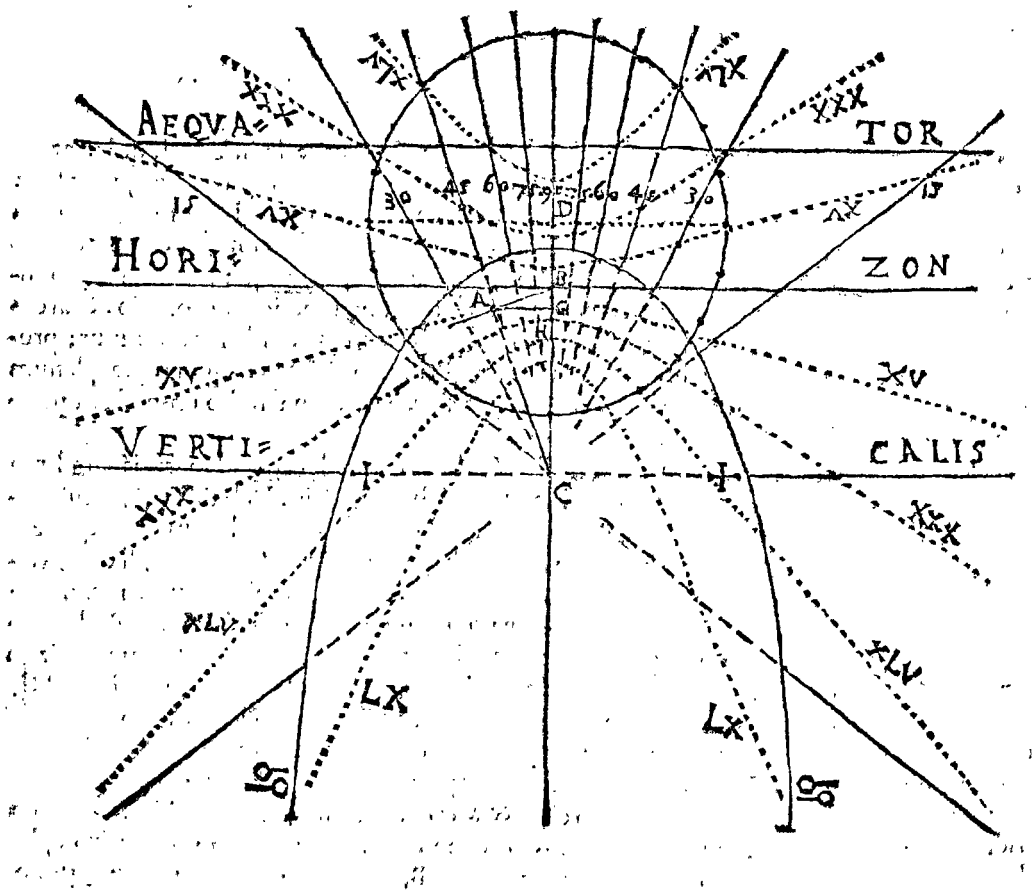
SI loco parallelorum, qui per ſigna Zodiaci deſcribuntur, ſumantur paralleli arcuum diurnorum, delineabuntur arcus diurni, vt arcus ſignorum, veluti in præcedentibus factum eſt. Itaque parallelos arcuum diurnorum in eodem horologio ad Horizontem inclinato locauimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 28. PROPOSITIO 28.

CIRCVLOS Verticales in eodem horologio inclinato ad Horizontem delineare.

Deſcriptio circulorum Verticalium in eodē horologio ad Horizōtem inclinato.

DVCATVR ex G, loco ſtyli ad meridianam lineam perpendicularis G A, ſtylo æqualis, & in A, ad G A, conſtituatur angulus G A C, inclinationi plani æqualis, deorſum quidem in horologio ſuperiori, ſurſum verò in inferiori, nempe in contrariam partem ei, in quam in propoſ. 26.



huius libri recta A B, ducta eſt ad inueniendum punctum B, pro linea horizontali ducenda: ſecet autem recta A C, meridianam lineam in C. Poſtea ductæ rectæ A B, abſcindatur æqualis B D, in linea meridiana ſurſum, vel deorſum verſus: Centro autem D, circulus deſcriptus in partes 360. vel pauciores diuidatur, & per centrum D, & diuiſionum puncta rectæ emittantur ſecantes horizontalem lineam in punctis, per quæ ſi ex C, rectæ emittantur, deſcripti erunt circuli Verticales, nempe communes eorum, & plani horologij ſectiones, quarum principium ſtatuitur in Verticali linea, quæ per punctum C, inuentum parallela ducitur lineæ æquinoctiali. Quæ omnia ita oſtendemus,

INTEL-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

INTELLIGATVR triangulum A B C, ad planum horologij rectum, ita vt in plano Meridiani iaceat, vertexque ſtyli A, idem ſit, quod centrum mundi. Et quia, vt in propoſ. 26. huius libri demonſtrauimus, recta A B, communis ſectio eſt Horizontis, ac Meridiani; eſtque angulus B A C, rectus, quippe qui ex angulo inclinationis G A C, & angulo complementi inclinationis G A B, componatur; erit recta A C, communis ſectio Verticalis proprie dicti, & Meridiani, ita vt C, punctum ſit Verticale, in quod nimirum axis Horizontis cadit. Quoniam enim tam Meridianus, quàm Verticalis ad Horizontem rectus eſt, erit eorum communis ſectio (nempe axis Horizontis) ad eundem Horizontem recta; atque adeo per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad rectam A B, in Horizonte exiſtentem perpendicularis in centro mundi A. Recta igitur A C, in plano Meridiani perpendicularis exiſtens ad A B, communis ſectio eſt Meridiani, & Verticalis propriè dicti, ac proinde & omnium Verticalium. Quod etiam inde manifeſtum eſſe poteſt, quòd angulus A C G, cõplemento inclinationis æqualis eſt, qualem nimirum facit planum inclinatum cum Verticali. Iam verò ſi circulus ex D, deſcriptus intelligatur moueri circa horizontalem lineam, donec centrum eius D, cum centro mundi A, & recta B D, cum recta B A, coniungatur, ob æqualitatem rectarum B D, B A, iacebit dictus circulus in plano Horizontis circa eius centrum deſcriptus. Quare cum Verticales circuli ſecent Horizontem, atque adeò & circulum ex D, deſcriptũ illi concentricum, in partes æquales, initio facto à Verticali, vel Meridiano, qui vnus etiam eſt ex Verticalibus circulis, erunt rectæ per D, & per puncta diuiſionum ductæ, communes ſectiones Verticaliuṁ circulorum, & Horizontis. Igitur Verticales circuli plano horologij occurrent in punctis lineæ horizontalis, in quæ dictæ rectæ cadunt, ac proinde per illa puncta ducendæ erunt communes ſectiones Verticalium circulorum, & plani horologij. Cum ergo eædem ſectiones coeant omnes quoque in C, puncto, per propoſ. 18. primi libri, in quod cadit axis Horizontis, ſeu eorum ſectio cõmunis, erunt rectæ per C, & per puncta inuenta in linea horizontali ductæ communes ſectiones Verticalium circulorum, & plani horologij. Communis porrò ſectio Verticalis proprie dicti, & plani horologij per C, ducta, parallela eſt, ex eadem propoſ. 18. primi libri, lineæ æquinoctiali, vel etiam horizontali; propterea quòd Aequator, Horizon, Verticalis proprie dictus, & circulus maximus, cui horologium æquidiſtat, vnam eandemque communem ſectionem habeant. Quocirca circulos Verticales in eodem horologio inclinato ad Horizontem delineauimus. Quod erat faciendum.

Demonſtratio deſcriptionis circulorum Verticalium.

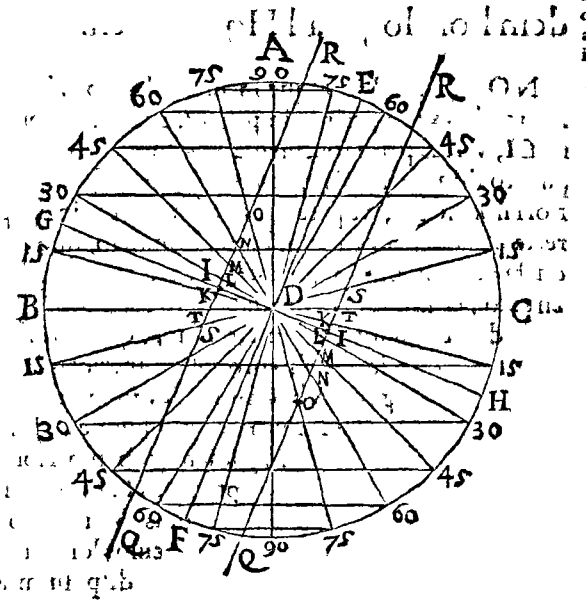
19. vndec.

PROBLEMA 29. PROPOSITIO 29.

PARALLELOS Horizontis in eodem horologio ad Horizontem inclinato depingere.

IN hoc horologio parallelos Horizontis ita deſcribemus, vt in polari horologio propoſ. 11. ſuperioris libri, paucis mutatis. Nam loco axis E F, (quod ad priorem rationem attinet) ducenda erit E F, communis ſectio Meridiani, & plani inclinati, ita vt arcus C E, inclinationem plani ſupra Horizontem metiatur; & huic communi ſectioni E F, ducenda parallela Q R, vt ibi, pro data ſtyli magnitudine. Deinde puncta K, L, M, N, O, ex puncto T, accepta, vbi Horizon B C, rectam Q R, ſecat, transferenda erunt in lineam meridianam horologij ex B, puncto Horizontis, verſus punctum Verticale C, in horologio ſuperiori: in inferiori vero interualla T S, & alia, ſi qua fuerint, ex B, transferenda erunt in aliam partem meridianæ lineæ, &c. Demonſtratio eadem omnino eſt, quæ in propoſ. 11. ſuperioris libri, ſi Meridianus Analemmatis A B C, in propria poſitione intelligatur eſſe conſtitutus, ita vt punctum C, ad boream, ſi planum ex parte ſeptentrionali eleuetur, ſpectet; ad auſtrum verò, ſi ex auſtrali parte attollatur, vt in noſtro exemplo, &c.

Deſcriptio parallelorum Horizontis in eodem horologio ad Horizont inclinato.

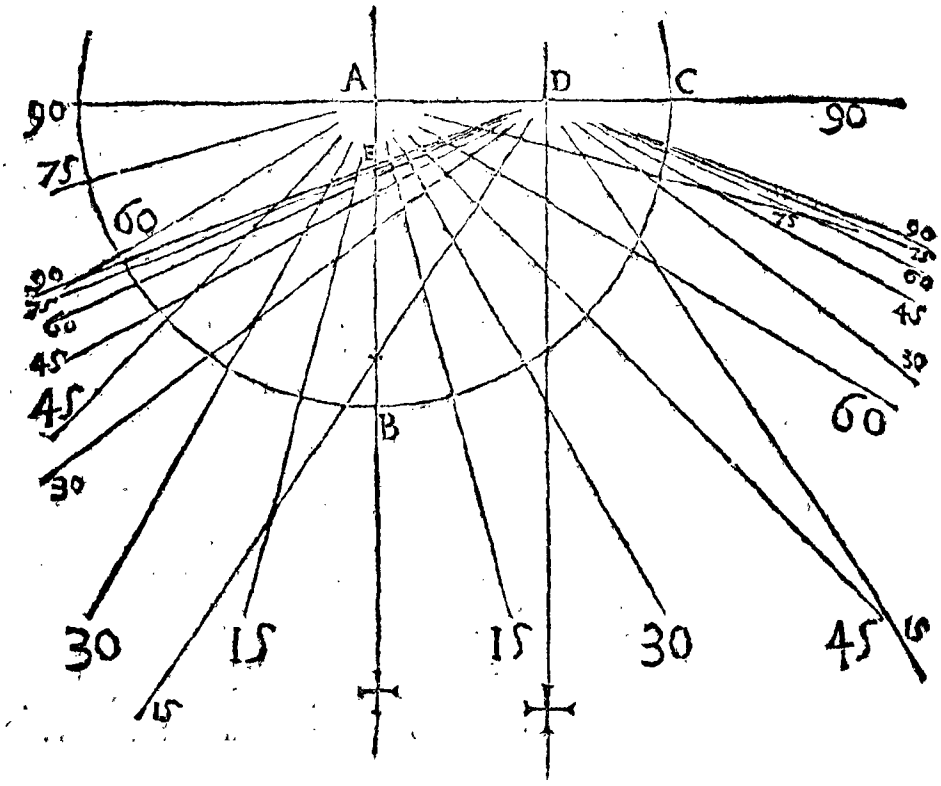


QVOD verò ſpectat ad poſteriorem viam, ſumenda eſt A D, æqualis axi Horizontis A C, in figura præcedentis propoſ. hoc eſt, recta, quæ ex A, vertice ſtyli in C, Zenith cadit; & in rectam

A B,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

A B, transferenda omnia interualla inter D, & lineas Verticales in horizontali linea. Reliqua autem perficienda, vt in propos. 41. præcedentis libri dictum est. Eadem enim demonstratio hue



accommodari potest. Parallelos igitur Horizontis in eodem horologio ad Horizontem inclinato depinximus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 30. PROPOSITIO 30.

MERIDIANOS, seu circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio ad Horizontem inclinato disponere.

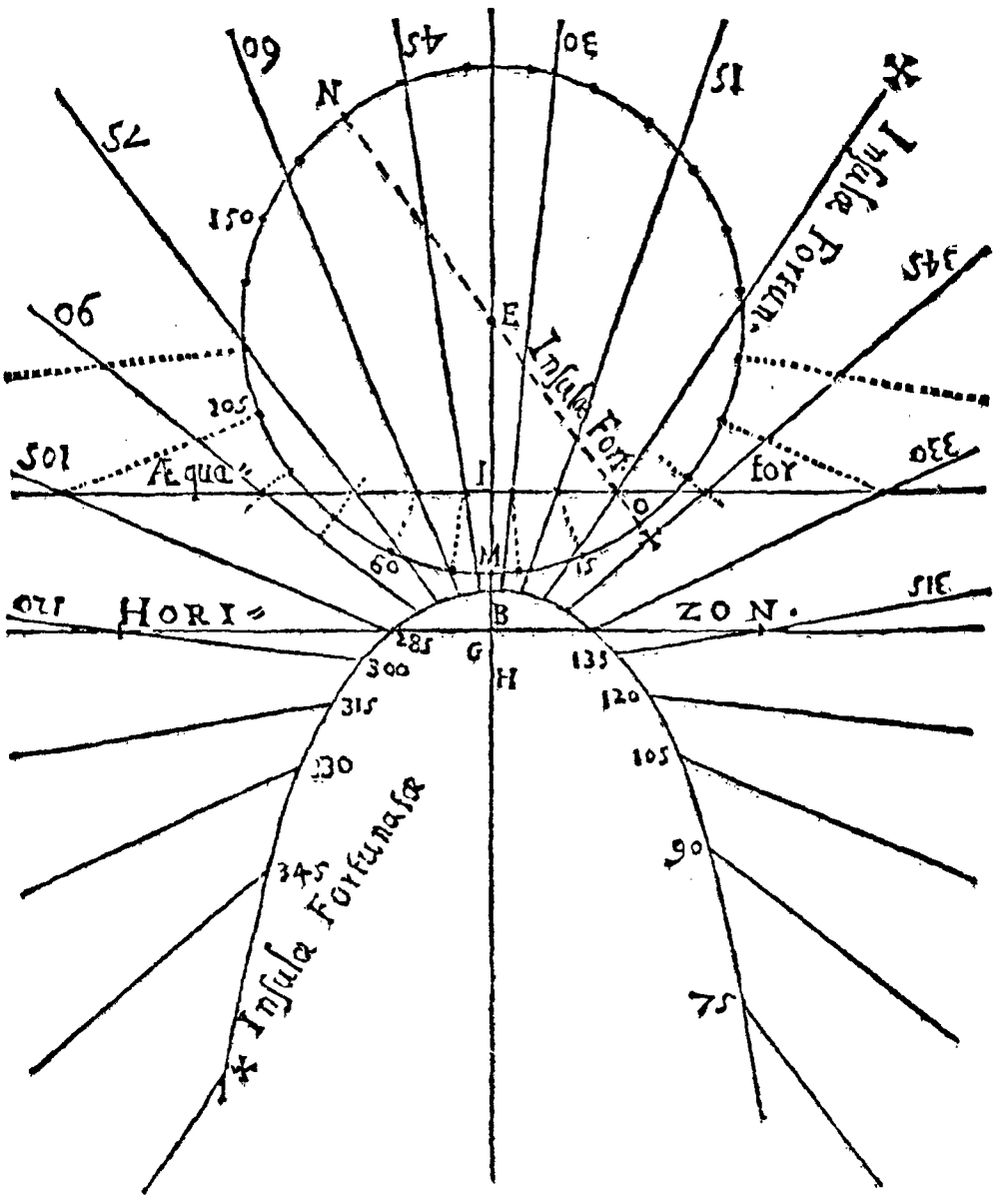
Descriptio Meridianorum in eodem horologio ad Horizontem inclinato.

NON aliter hic, atque in antecedentibus horologijs, Meridianos describemus; si nimirum in circulo ex E, descripto in propos. 25. huius libri, à communi sectione Meridiani, & Aequatoris E I, versus partes occidentales numeretur loci longitudo vsque ad punctum O, initio facto à puncto illius sectionis, quod meridiem respicit, quale est in nostro exemplo punctum M, in superiori horologio; vt patet, si circulus dictus in propria positione concipiatur esse collocatus. Nam recta occulta per centrum E, ex N, puncto, quod puncto O, insularum Fortunatarum opponitur, ducta dabit in linea æquinoctiali Meridianum grad. 180. nempe semicirculum oppositum semicirculo per insulas Fortunatas ducto: sed Meridianus hic vltra centrum horologij H, productus dabit oppositum semicirculum, qui nimirum per Insulas Fortunatas incedit; per ea, quæ in scholio propos. 1. superioris libri scripsimus. Cætera patent ex figura. Vbi etiam vides in inferiori horologio Meridianis appositos esse numeros, qui fiunt ex additione grad. 180. ad numeros Meridianorum superioris horologij, &c. vt in propos. 18. superioris libri declarauimus. Meridianos ergo, seu circulos longitudinum, &c. disposuimus. Quod faciendum erat.

SEQVITVR FIGVRA.

PROBLE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



PROBLEMA 31. PROPOSITIO 31.

PARALLELOS ciuitatum, circulosve latitudinum, in eodem horologio ad Horizontem inclinato figurare.

QVONIAM Paralleli per vertices locorum ducti Aequatori æquidistant, quemadmodum & paralleli signorum, liquido constat, eandem esse illorum descriptionem, & horum, vt in præcedentibus monuimus. Igitur parallelos ciuitatum, circulosve latitudinum, &c. figurauimus. Quod faciendum erat.

Descriptio circulorum latitudinum in eodē horologio ad Horizontem inclinato.

PROBLEMA 32. PROPOSITIO 32.

DOMOS cœlestes in horologio eodem ad Horizontem inclinato fabricare.

Domorum cœlestium descriptio secundum Ioan. Regiom. in eodem horologio ad Horizontem inclinato.

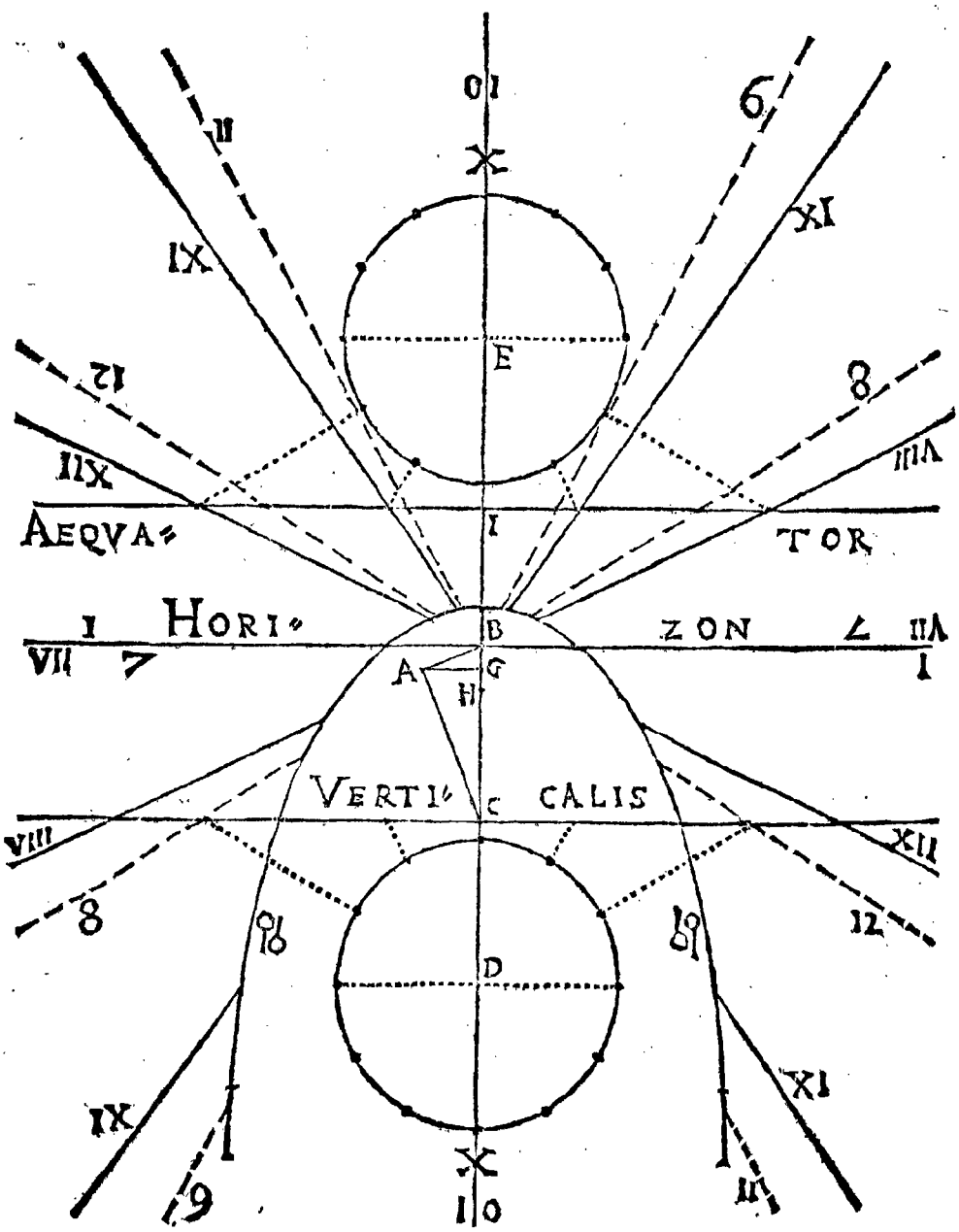
DISTRIBVATVR circulus ex E, descriptus, beneficio cuius in propos. 25. huius libri horologium Astronomicum construximus, in 12. partes æquales, initio facto à meridiana linea. Nā rectæ

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rectæ ex centro E, per diuiſionum puncta emiſſæ dabunt in linea æquinoctiali puncta, per quæ ſi ex B, puncto, vbi meridiana linea, & horizontalis ſe mutuo interſecant, rectæ educantur, habebuntur communes ſectiones plani horologij, & circulorum maximorum per domorum initia ductorum, & ex ſententia Ioan. Regiom. qui huiuſmodi circulos per diuiſiones Aequatoris ducit. Si enim circulus ex E, deſcriptus intelligatur in plano Aequatoris poſitus, ita vt eius centrum E, à centro mundi non differat, & EI, ſit communis ſectio Aequatoris, & Meridiani; erunt rectæ ex E, per puncta diuiſionum eiuſdem circuli emiſſæ, communes ſectiones Aequatoris, & circulorum domorum cœleſtium, ſecundum Ioan. Regiom. quandoquidem Æquatorem, atque adeò & circulum illum ſibi concentricum, in 12. partes æquales partiuntur. Occurrent igitur circuli domorũ cœleſtium plano horologij in punctis æquinoctialis lineæ, in quæ illæ rectæ ex E, ductæ cadunt, ideoque per ea puncta lineæ domorum cœleſtium ducendæ erunt, nempe communes ſectiones plani horologij, & circulorum domorum cœleſtium. Cum ergo eædem tranſeant, per propoſ. 18. primi libri, per punctum B, in quod cadit axis Verticalis A B, in quo omnes circuli domorum cœleſtium ſe ſecant, perſpicuum eſt, rectas ex B, per puncta inuenta in linea æquinoctiali ductas, eſſe lineas cœleſtium domorum.

Deſcriptio domorum cœleſtium ſecundũ Campanum in eodem horologio ad Horizõtem inclinato.

DOMOS autem cœleſtes, prout à Campano intelliguntur, ita fabricabimus. Ex loco ſtyli



G, ducta ad meridianam lineam perpendiculari G A, quæ gnomoni æqualis ſit, conſtituatur in A, ad A G, angulus inclinationis G A C, ita vt per ea, quæ in propoſ. 28. huius libri demõſtrauimus, A C,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

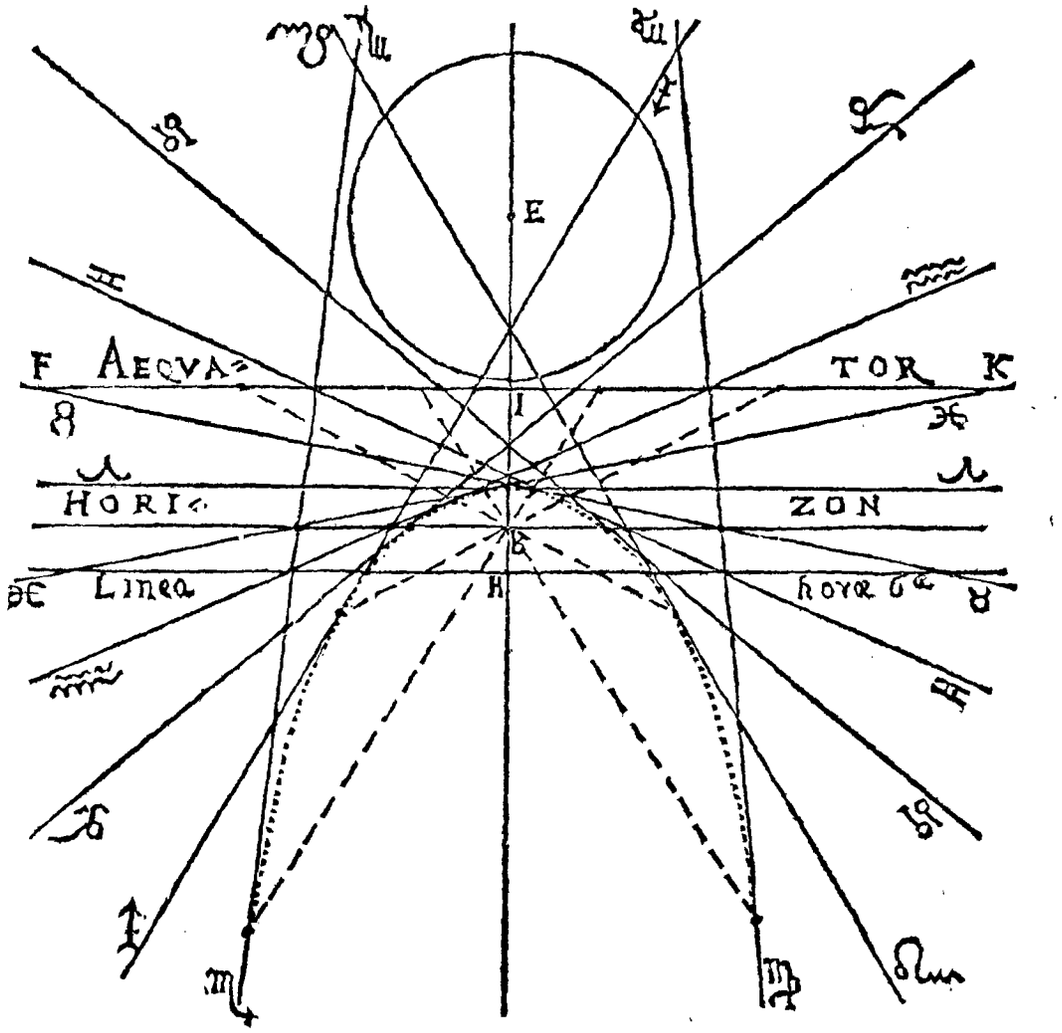
A C, ſit axis Horizontis, & C, punctum Verticale; recta autem per C, ducta ad meridianam lineam perpendicularis, communis ſectio plani horologij, & Verticalis. Sumpta deinde recta C D, æquali ipſi C A, deſcribatur ex D, circulus, quo in partes 12. æquales ſecto, initio facto à meridiana linea, ducantur ex D, per diuiſionum puncta lineæ rectæ ſecãtes Verticalem lineam in punctis, quæ cũ puncto B, vt prius, coniuncta dabunt lineas cœleſtium domorũ, vt eas ſumit Campanus; cuiuſmodi ſunt lineæ minutis illis lineis diſtinctæ in noſtro exemplo. Si namque triangulum G A C, intelligatur rectum ad planum horologij, & circulus ex D, deſcriptus circa Verticalem lineam moueri, donec centrum D, cum A, centro mundi coniungatur, ob æqualitatem rectarum C A, C D, erit circulus ex D, deſcriptus in plano circuli Verticalis idem cum ipſo habens centrũ. Quare rectæ ex D, emiſſæ per puncta diuiſionum erunt communes ſectiones Verticalis, & circulorum domorum cœleſtium; atque adeo horologij planum in illis punctis Verticalis lineę, in quæ dictæ rectæ cadunt, ſecabitur à circulis domorum cœleſtium, &c. Itaque domos cœleſtes in horologio eodem ad Horizontem inclinato fabricauimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 33. PROPOSITIO 33.

SIGNA aſcendentia Zodiaci in eodem horologio ad Horizontem inclinato deſignare.

DESIGNABIMVS ſigna Zodiaci aſcendentia eiſdem prorſus vijs, quibus in præcedentibus vſi ſumus, vt in ſubiecta figura apparet. Vt exempli gratia, ſi in ſuperiori horologio deſcri-

Signorum aſcendentium in eodem horologio ad Horizõtem inclinato deſcriptio.



bendum ſit ſignum ♉, aſcendens. Video in 1. tabula propoſ. 9. ſuperioris libri, illud, Sole exiſtente in principio ♈, aſcendere hora 4. Min. 51. ante meridiem. Sed quia eiuſmodi hora æqui noctialem lineam non ſecat, quæro idem ſignum in 2. tabula, & reperio illud, Sole exiſtente in principio ♎, aſcendere hora 7. Min. 8. poſt meridiem, quæ quidem hora æquinoctialem lineã

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

secat. Per hanc ergo horam inuenio punctum in linea æquinoctiali, per quod ducendum est signum ♉, ascendens. Deinde ex 3. tabula, Sole existente in principio ♋, reperio idem signum ♉, ascendere hora 10. Min 50. ante meridiem, hoc est, hora 1. Min. 10. post mediam noctem, atque ita per hanc horam offendo punctum in arcu ♋, per quod ducendum est idem signum. Linea ergo recta connectens hoc punctum cum priori in linea æquinoctiali inuẽto dabit signum ascendens ♉, & sic de cæteris. Per easdem tabulas commodissimè eadem signa ascendentia delineabuntur in horologio inferiori, in quo arcus ♋, mutatur in arcum ♑. Vt idem signum ♉, in inferiori horologio ducendum erit in linea æquinoctiali per horam 4. Min. 51. ante meridiem, vt ex 1. tabula colligitur, & in tropico ♑, per horam 1. Min. 10. post meridiem, vt vult quarta tabula, &c.

Inuentio punctorum in linea horizontali, per quę arcus signorum ducendi sunt.

PVNCTA autem in linea horizontali, per quæ transeunt arcus signorum, itemque lineæ ascendentium signorum, vt in superioribus dictum est, ita deprehendemus. In figura radiorum latitudinum ortiuarum propos. 9. huius libri ex recta E B, si horologium septentrionem respicit, vel ex E D, si ad meridiem spectat, auferatur recta E L, æqualis rectæ A B, per quam in figura propos. 26. huius libri punctum B, per quod horizontalis linea ducitur, inuenimus; atque per L, ad rectam B D, perpendicularis in vtramque partem educatur, quæ radios latitudinum ortiuarum & occiduarum secabit in punctis, quæ beneficio circini accepta ex L, & in lineam horizontalem translata ex puncto B, dabunt puncta, per quæ transire debent paralleli signorum. Nam quia, si triangulum A B G, in figura propos. 26. huius libri intelligatur esse rectum ad horologii planum, recta A B, est communis sectio Horizontis, ac Meridiani, fit vt si Horizon A B C D, in figura propos. 9. huius libri, in quo radij latitudinum ortiuarum continentur, intelligatur poni in horologio, ita vt centrum eius E, centro mundi A, congruat, & recta E L, rectæ A B, punctum L, cadat in punctum B, ob æqualitatem rectarum E L, A B; atque adeò & perpendicularis per L, ducta horizontali lineæ congruat, &c. Eadem quoque puncta in horizontali linea inueniri possunt ex tabella 5. propos. 9. lib. 2. vt etiam in superioribus factum est.

Lineæ Arietis, & Libræ, quo pacto ducendę sint.

QVONIAM verò, Sole existente in principio ♋, cuius arcus in nostro exemplo Ellipsis est, vt ostendimus supra, signum ♈, oritur, cum principium ♋, in Meridiano circulo existit sub Horizonte, hoc est, hora 12. mediæ noctis, ducenda erit linea ♈, per punctum lineæ meridianæ supra lineam horizontalem, per quod arcus ♋, transit: hoc enim punctum ad mediam noctem pertinet. Rursus quia, Sole in principio ♋, existente, signum ♎, oritur, cum principium ♋, in meridie statuitur, ducenda erit linea ♎, per aliud punctum lineæ horizontalis infra horizontalem lineam, per quod arcus ♋, transit, cum hoc punctum ad meridiẽ pertineat, vt supra diximus. Vtraque autem linea tam ♈, quàm ♎, parallela est horizontali lineæ, vel æquinoctiali, ex propos. 18. primi libri; propterea quòd tunc Horizon, Aequator, Ecliptica, & circulus maximus, cui æquidistat horologij planum, habent vnam, eandemque communem sectionem, nempe axem Meridiani circuli, cum omnes illi circuli ad Meridianum recti sint, vt constat ex sphæra materiali, vel certè ex Elementis sphæricis Theod. facile colligi potest. Non ducta est autem in proposito exemplo linea ♎, quia in puncto nimis remoto ellipsis ♋, meridianam lineam secat infra lineam horizontalem. Signa ergo ascendentia Zodiaci in eodem horologio ad Horizontem inclinato designauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Eorundem signorum ascendentium descriptio ex praxi Andreæ Schoneri.

ASCENDENTIA signa secundum Andream Schonerum hac ratione depingemus. In priori eius figura abscindatur ex diametro B D, recta E P, æqualis rectæ E I, horologij inter centrum E, & lineam æquinoctialem, (quę in nostro exemplo æqualis est omnino semidiametro E B) & per P, ad B D, perpendicularis educatur in vtramque partem. Hæc enim lineas signorum in punctis secabit, quæ beneficio circini accepta ex P, & in æquinoctialem lineam horologij ex I, translata dabunt puncta, ex quibus per B, punctum, vbi conueniunt meridiana linea, & horizontalis, rectæ occultæ emissæ secabunt tropicum ♋, vel etiam vtrumque tropicum, quando vterque in horologio descriptus est, in punctis, per quæ signa ascendentia ducenda sunt: quorum ordinem facile intelliges ex tabula 3. & 4. propos. 9. lib. 2. Nam quia v. g. per punctum meridianæ lineę supra horizontalem lineam in nostro exemplo ducitur signum ♈, & Sole existente in tropico ♋, signum ♉, oritur post mediam noctem, vel ante meridiem, vt in 3. tabula habetur, perspicuum est, primum punctum in parte antemeridiana horologij, hoc est, in occidentali, post illud punctum ♈, conuenire signo ♉, & sequens signo ♊, &c.

RVRSVS in posteriori figura ex diametro B D, detrahatur recta E P, æqualis rectę E I, vt prius, (quæ rursus æqualis est semidiametro E D,) & per P, ad B D, excitetur perpendicularis, quæ lineas signorum secabit in punctis, quę accepta beneficio circini ex puncto P, & in lineam æquinoctialem ex I, translata dabunt puncta, per quæ ducenda sunt ascendentia signa: quorum ordinem ex tabula 1. & 2. propos. 9. lib. 2. facile colligemus. Quoniam enim v. g. Sole existente in principio ♈, signum ♉, oritur horâ 4. Min. 51. ante meridiem, quæ in nostro horologio lineam æquinoctialem non secat, recurrentes

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

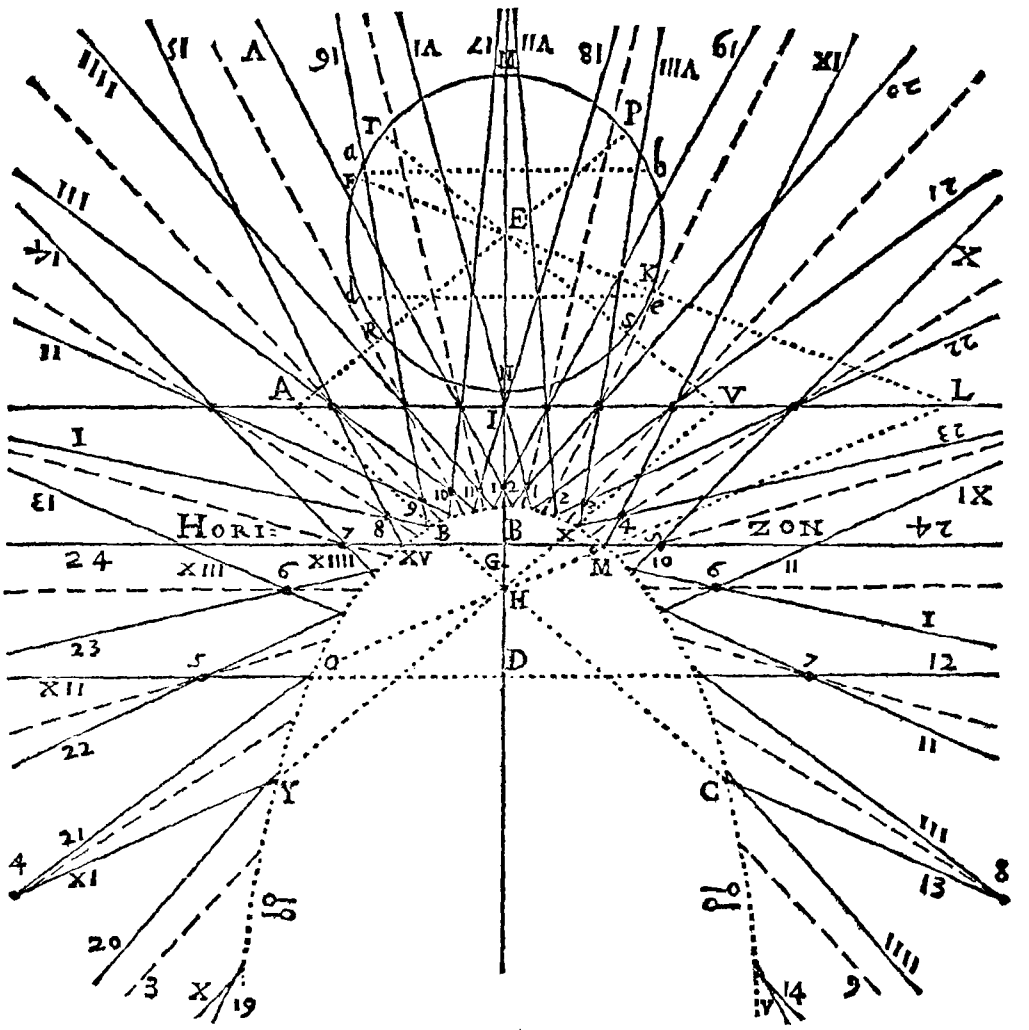
remus ad 2. tabulam, in qua inueniemus, Sole existente in principio ♎, signum ♉, oriri hora 7. Min. 8. post meridiem, signum verò ♊, hora 8. Min. 34. post meridiem, concludo signum ♉, ducendum esse in parte horologij orientali, siue pomeridiana, per punctum remotius in linea æquinoctiali, quàm signum ♊, &c.

IDEM ordo ex dicta posteriori figura facile etiam colligi potest. Cognito enim puncto, per quod signum ♉, ducendum est, quod semper remotius est omnibus alijs, sequentur deinde alia signa, prout in dicta figura continentur. Vt quoniam signum ♉, ducendum est per remotissimum punctum lineę æquinoctialis in parte pomeridiana horologii, ducenda erunt per sequens punctum signa ♊, & ♍, & per sequens punctum signum ♎, &c.

PROBLEMA 34. PROPOSITIO 34.

HOROLOGIVM Italicum ad Horizontem inclinatum construere.

CIRCVLVS ex E, descriptus diuidatur, vt in scholio propos. 1. lib. 1. docuimus, in arcum diurnum tropici ♎, a N b, & nocturnum a M b. Deinde idem, initio facto à puncto b, occidentali, secetur in partes 24. æquales, & reliqua fiant, vt in præcedentibus, descriptumque erit horo- Compositio horologii Italici ad Horizontē inclinati.



logium Italicem. Exempli gratia, sit ducenda linea horæ 9. ab occasu. Ex F, puncto horæ 9. per E, centrum ducta recta secat æquinoctialem lineam in puncto L; recta autem ex L, ad H, centrū horologij extensa secat tropicum ♎, in M, puncto horæ 9. ab occasu. Et quoniam, vt ex tabula 6. propos. 33. lib. 1. constat, hora 9. ab occasu transit etiam per horam 3. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. quem exhibet in nostro horologio linea æquinoctialis, cum tota supra horizontalem lineam existat; vel certè ducitur per horam 3. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali simpliciter, siue ea arcum diurnum, siue nocturnum referat, vt constat ex tabula propos. 19. libri 1. dabit recta ex M, per horam 3. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali, quæ quidem in propo-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

sito exemplo est hora 3. à med. noc. in arcu nocturno horarum 12. horam 9. ab occasu. Quoniam verò si velimus ducere lineam horæ 21. ab occasu, recta ex K, puncto horæ 21. ab occasu nõ prius transit per centrum E, quàm per æquinoctialem lineam, accipiemus punctum oppositum F, quod semper ab illo distat semicirculo integro, siue horis 12. ita vt F, sit punctum horæ 9. ab occasu; (quæ quidem habetur, si ad 21. adijciamus 12. & ex summa, quoniam superat 24. abijciamus 24) & ex F, ducemus per E, & K, rectam, quæ secet æquinoctialem lineam in L. Nam recta L H, secabit tropicum ♋, in M, puncto horæ 9 ab occasu, vt proximè dictum est, producta autem vltra centrum H, secabit eundem tropicum in O, puncto horæ 21. ab occasu, vt demonstrauimus propos. 10. superioris libri. Cum ergo hora 21. ducatur quoque, vt habetur in tabula propos. 19. lib. 1. per horam 3. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali, indicabit recta per O, punctum, & per horam 3. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali ducta horam 21. ab occasu. Sic etiam ducta recta ex P, puncto horæ 1. ab occasu per E, centrum, & per R, punctum horæ 13. ab occasu secat lineam æquinoctialem in A; recta autem A H, secat tropicum ♋, in B, puncto horæ 1. ab occasu, producta autem secat eundem in C, puncto horæ 13. ab occasu, &c.

Eiusdem Italici horologii descriptio per arcus diurnos, nocturnosque.

IN alijs modis nulla est difficultas. Per solum enim arcum diurnum horarum 14. in superiori horologio, qui in portione nocturna est arcus nocturnus horarum 10 commodissimè horæ ab occasu describentur secundum tabulas propos. 33. primi libri. Sed quoniam pro singulis horis ab occasu singula tantum puncta habemus in arcu diurno horarum 14. sumemus pro eisdem numero horis ab ortu alia puncta, siue in eodem arcu diurno horarum 14. siue in nocturno horarũ 10. vt tabulæ propos 33. primi libri indicant. Vt hora 23. ab occasu transit per horam 6. à meridie in arcu diurno horarum 14. at hora 23. ab ortu per horam 4. à media nocte in arcu nocturno horarum 10. Si igitur duo hæc puncta iungantur per lineam rectam, habebitur quidem in superiori horologio diurno hora 23. ab occasu, in nocturno verò hora 23. ab ortu, vt ex demonstratis manifestum est. Hęc enim linea tangit maximum parallelorum semper apparentium. Vnde vna pars indicabit horam ab occasu, & altera horam ab ortu. Hac etiam ratione pro hora 20. ab occasu duximus horam 20. ab ortu per horam 1. à med. nocte in arcu nocturno horarum 10. & per horam 2. à media nocte in arcu nocturno horarum 12. Hæc namque producta dat horam quoque 20. ab occasu, &c. Propter angustiam autem spatij non est descripta tota Ellipsis ♋, quam secare deberẽt horæ sequentes ab occasu 14. 15. 16. 17. 18. 19. & horæ ab ortu, de quibus in propos. sequenti agemus, V. VI. VII. VIII IX. X.

APTE etiam eadem horas describemus ex tabula 7. propos. 33. primi libri, si prius arcum diurnum horarum 24. designemus, qui lineas horarum 24. & 12. tanget, &c.

Linea horæ 12. ab or. vel occ. quomodo describatur.

QVOD si per mutuas sectiones horarum à meridie vel media nocte, & ab ortu vel occasu inter se, quæ quidem in tabulis propos. 19. & 20. lib. 1. continentur, horologium describere alicui placeat, ducenda erit linea horæ 12. ab ortu vel occasu hoc modo. In portione Analemmatis propos. 25. huius libri à polo E, vtrinque numeretur altitudo poli supra Horizontem regionis, pro qua horologium describitur, vsque ad M, N, ducaturque recta M N, quæ communis sectio erit Meridiani, & paralleli omnium semper apparentium maximi, si polus E, fuerit septentrionalis; vel maximi semper latentium, si E, sit australis polus. Ductis deinde ex punctis M, N, per centrum D, rectis M D, N D, erit vna illarum communis sectio Meridiani, & Horizontis, & altera sectio communis Meridiani, & circuli horæ 12. ab ortu, vel occasu; cum Horizon, & dictus circulus parallelum illum maximum tangant in punctis M, N, Meridiani circuli. Vtra autem illarum sit communis sectio Horizontis, vel circuli horæ 12. & Meridiani, & an E, sit polus arcticus, an antarcticus supra planum horologii eleuatus, apertè docebunt quatuor Analemmata propos. 25. huius libri descripta. Considerandum enim est, an Horizontis semidiameter australis B E, an Borealis D E, per centrum extensa occurrat plano superioris horologii M N; & in qua parte, an scilicet inter centrum M, & punctum Aequatoris N, an verò vltra centrum M, vel punctum N. Nam in primo Analemmate Horizontis semidiameter australis B E, vltra centrum E, producta occurrit plano horologij M N, vltra N, punctum Aequatoris. In secundo verò eadem semidiameter eidem plano occurrit inter centrum horologij M, & N, punctum Aequatoris. In tertio autem semidiameter borealis Horizontis D E, vltra centrum E, extensa secat planum horologij M N, vltra M, centrum horologii. In quarto denique eadem semidiameter borealis idem planum secat inter M, & centrum horologij, & N, punctum Aequatoris. Ex his non difficile erit cognoscere, quænam linea in dicta portione Analemmatis sit communis sectio Meridiani, & Horizontis, ac proinde, quæ communis sectio sit circuli horæ 12. ab ortu, vel occasu; & an polus E, supra planum horologii eleuatus sit arcticus, vel antarcticus. Nam in nostro exemplo, quoniam planum inclinatum ex parte australi supra Horizontem attollitur, haberque inclinationem maiorem complemento altitudinis poli, respondebit ei quartum Analemma propositionis 25. huius libri. Quare borealis semidiameter Horizontis planum horologii superioris secabit inter centrum horologij, & linea æquinoctialem; atque adeo recta M D, in dicta portione Analemmatis eiusdem propos. 25. secans rectam per G, ductam inter H, centrum horologii,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

logij, & punctum I, per quod æquinoctialis linea ducitur, communis sectio erit Meridiani, & Horizontis; altera vero linea N D, erit proinde sectio communis Meridiani, & circuli horæ 12. ab ortu, vel occasu; eritque E, polus septentrionalis supra planum horologii per rectam H I, ductum eleuatus, quippe cum axis F G, ex polo arctico F, per centrum E, in quarto Analemmate extensus cadat in M, centrum horologii. Eadem ratione in primo & tertio Analemmate attolletur polus arcticus supra planum superioris horologij, in secundo autem antarcticus, propterea quòd in illis axis ex polo arctico per centrum extensus, in hoc vero ex antarctico cadit in centrum horologij. Oppositus autem semper polus supra planum inferioris horologij eleuabitur, vt manifestũ est ex eisdem Analemmatibus. Itaque si in proposito nostro exemplo rectam H O, ex portione Analemmatis propos. 25. huius libri transferamus in lineam meridianã horologii ex H, centro horologij versus æquinoctialem lineam, inueniemus punctum B, per quod linea horizontalis ducitur ad lineam meridianam perpendicularis: si autem rectam H P, transferamus ex H, in alterã partem, offendemus punctum D, per quod linea horæ 12. ab ortu, vel occasu ducenda est, quæ necessario per propos. 18. primi lib. lineę æquinoctiali, vel horizontali, vel etiam horæ 6. à meridie, vel media nocte æquidistabit, cum harum linearum circuli maximi, nec non circulus maximus, cui horologium parallelum est, habeant vnam, eandemque communem sectionem. Quare recta per D, ducta parallela æquinoctiali lineę dabit horam 12. ab ortu, vel occasu. Horologium igitur Italicum ad Horizontem inclinatum construximus. Quod erat faciendum.

An polus arcticus, an antarcticus eleuetur supra planum horologii propositi.

Descriptio alia lineæ horizontalis.

PROBLEMA 35. PROPOSITIO 35.

HOROLOGIVM Babylonicum ad Horizontem inclinatum conficere.

EADEM prorsus ratione horologium Babylonicum delineabimus, qua Italicum descripsimus: sed in priori modo diuisio circuli ex E, descripti inchoanda est à puncto a, orientali. Exemplum habes in præcedenti figura, in qua horæ ab ortu notantur characteribus numerorum antiquis: vbi vides pro hora 11. ab ortu ductam esse in circulo, cuius centrum E, ex T, puncto opposito horæ 11. nempe ex hora 23. ab ortu, per centrum E, & per punctum S, horæ 11. ab ortu rectã, quæ æquinoctialem lineam secat in V. Recta enim ex V, per centrum horologij H, ducta secabit tropicum ♋, in puncto X. horæ 23. ab ortu (quæ quidem in portione nocturna horologij, quemadmodum & punctum T, in arcu nocturno tropici ♋, continetur) producta autem vltra centrũ H, secabit eundem tropicum ♋, in Y, puncto horæ 11. ab ortu, &c. Quocirca horologium Babylonicum ad Horizontem inclinatum confecimus. Quod faciendum erat.

Constructio horologii Babylonici ad Horizontem inclinati.

HORÆ ab ortu, & occasu superioris horologii productæ vltra horizontalem lineam dant easdẽ horas in inferiori, seruato tamen ordine, quem in verticali horologio præscripsimus in scholio propos. 22. superioris libri: vtæ vt illæ horæ, quæ in portione horologii nocturna numerantur ab ortu Solis, quales sunt 23. 22. 21. &c. in inferiori horologio ab occasu supputentur; quę verò ab occasu numerantur, quales sunt 1. 2. 3. 4. &c. numerentur ab ortu.

Quomodo horologium Inferius Italicũ & Babylonicum ex Superiori orium habeas.

PROBLEMA 36. PROPOSITIO 36.

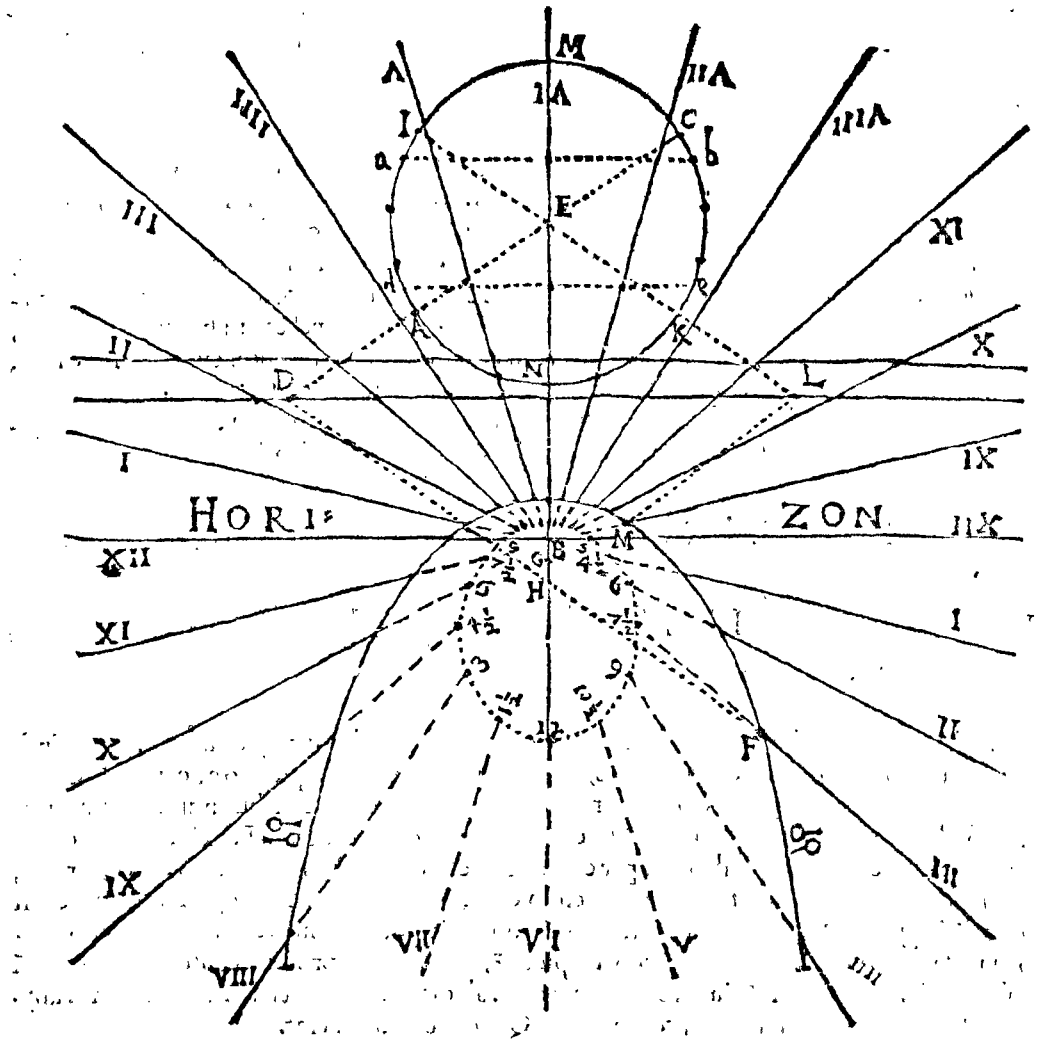
HOROLOGIVM Antiquum ad Horizontem inclinatum componere.

FIGVRA ipsa declarat, non aliter Antiquum horologium ad Horizontem inclinatum describi, ac superiora constructa sunt. Nam exempli gratia, puncto A, horæ 3. inæqualis in circulo ex E, descripto accepimus punctum oppositum C, duximusque rectam C E A, quæ lineam æquinoctialem secat in D, puncto, per quod recta per H, centrum horologij extensa, secat quidem tropicum ♋, in arcu nocturno in puncto quodam, quod puncto C, dicti circuli in arcu nocturno debetur, vltrà autem H, secat eundem tropicum in arcũ diurno in F, puncto horæ 3. inæqualis, &c. Sed idem horologium aptissimè delineabitur beneficio solius arcus nocturni tropici ♋ in nostra exempla. Ita enim videt rectam ex I, puncto horæ vndecimæ in arcu nocturno tropici

Antiqui horologii ad Horizontem inclinati constructio.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

pici ♑, per E, ductam secare æquinoctialem lineam in L, rectam autem L H, secare arcum nocturnum ♑, in M, puncto horæ 11. nocturnæ. Si igitur ex M, per horam quintam à media nocte in



arcu nocturno horarum 12. hoc est, in linea æquinoctiali, vt constat ex tabula 14. propos. 33. primi libri, ducamus rectam lineam, habebimus horam 11. inæqualem nocturnam, quæ producta vltra lineam horizontalem dabit etiam horam 11. diurnam, vt ex demonstratis colligitur. Eodem modo reliquas horas reperiemus.

QVOD ad descriptionem attinet, quæ per arcum diurnum horarum 18. & nocturnum horarum 6. conficitur, res planè perspicua est ex figura, & tabulis propos. 33. primi libri. Quare horologium Antiquum ad Horizontem inclinatum composuimus. Quod faciendum erat.

DE HOROLOGIIS ET A VERTICALI declinantibus, & ad Horizontem inclinatis.

PROBLEMA 37. PROPOSITIO 37.

HOROLOGIVM Astronomicum & à Verticali declinans, & ad Horizontem inclinatum construere: hoc est, lineas horarum à meridie vel media nocte in plano, quod circulo cuipiam maximo æquidistat, qui & à Verticali declinat, & ad Horizontem inclinatus est, describere.

VT facilius omnia horologia, quæ à Verticali circulo declinant, & ad Horizontem sunt inclinata,

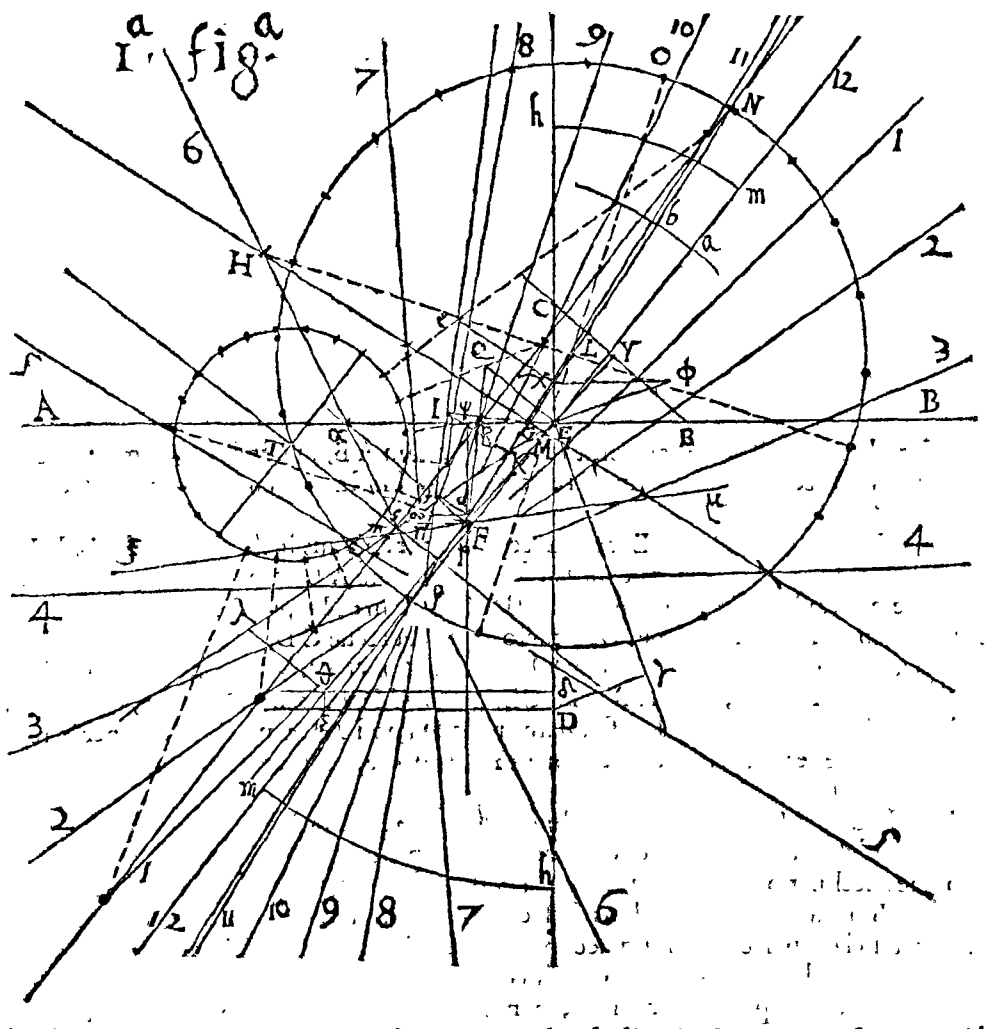
nata, deſcribamus, præcepta trademus de ſuperioribus duntaxat deſcribendis, quæ videlicet Zenith, ſiue verticem capitis reſpiciunt. Ita enim fiet, vt res tota quæ aliquantulum difficilis eſt, & obſcura, planius percipiatur. Deſcripto autem horologio quouis ſuperiore, nullo negotio ex ipſo inferius fabricabimus, quod nimirum in facie eiuſdem plani inferiori delineatur, ſi eius partes inuertantur omnes, vt in ſcholio propoſ. 14. ſuperioris libri demonſtratum eſt à nobis. His adde, quòd facile ex præceptis his quilibet ſibi alia præcepta pro inferioribus comparare queat, vt & nos in præcedentibus fecimus, præſertim ſi attentè legantur ea, quæ in propoſ. 1. huius libri de boreali horologio declinante à Verticali circulo ſcripſimus.

Sex figuris continetur deſcriptio horologii à Verticali declinantis, & ad Horizontem inclinati. Declinationes planorum huius propoſitionis à Verticali, & eorũdem ad Horizontẽ inclinationes.

TOTVM autem hõc negotium ex exemplis, ſiue figuris abſoluemus. Tot enim varietates in vniuerſum eſſe videntur, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum. In prima figura ponimus declinationem plani à meridie in ortum grad. 40. & inclinationem ad Horizontem grad. 20. In ſecunda declinationem à meridie in occaſum grad. 20. & inclinationem ad Horizontem grad. 70. In tertia declinationem à meridie in ortum grad. 45. & inclinationem ad Horizontem grad. 51. Min. 51. In quarta declinationem à ſeptentrione in occaſum grad. 20. & inclinationem ad Horizontem grad. 30. In quinta declinationem à ſeptentrione in ortum grad. 60. & inclinationem ad Horizontem grad. 80. In ſexta denique ſtatuimus declinationem plani à ſeptentrione in ortũ grad. 30. & inclinationem ad Horizontem grad. 52. Min. 3. Itaque in prioribus tribus exemplis planum inclinatum eſt ad Horizontem ad partes boreales, eiuſq; facies ſuperior reſpicit Zenith, & auſtralem plagam; in tribus autẽ poſterioribus planum ad Horizontem inclinatum eſt ex parte auſtrali, reſpicitque facies eius ſuperior Zenith, & plagam borealem: Hoc eſt, planum priorum trium figurarum ſecat Meridianum circulum ſupra Horizontem ex parte boreali, planum autem trium poſteriorum figurarum ex auſtrali parte.

Deſcriptio horologii Aſtronomici Superioris, quod & à Verticali declinat, & ad Horizontem eſt inclinatum.

ITAQVE vt ſuperius horologium declinans à Verticali, & ad Horizontem inclinatum deſcribatur, ducantur in plano aliquo duæ rectæ A B, C D, ſe ſe ad angulos rectos ſecantes in E.



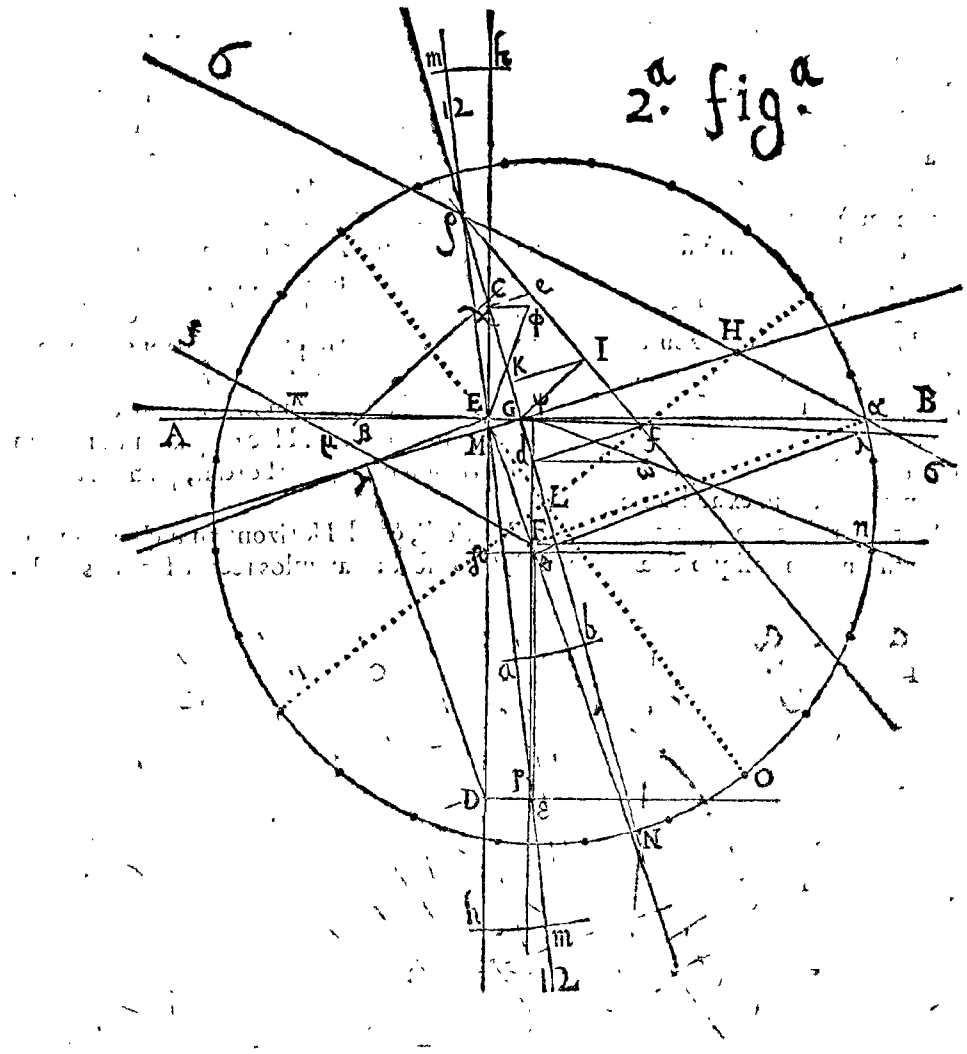
Deinde ad rectam C D, in puncto E, conſtituatur angulus declinationis per propoſ. 23. primi libri inuentæ, hoc ſeruato ordine. In iis, quæ declinant à meridie in ortũ, conſtituendus eſt dictus angulus D E F, infra rectam A B, verſus A; verſus autẽ B, in ijs, quæ à meridie in occaſum declinant:

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In planis verò, quæ à ſeptentrione in ortum deflectunt, idem angulus conſtituendus eſt infra rectam A B, verſus B; verſus A, autem in iis, quæ declinant à ſeptentrione in occaſum. Dicatur autem recta EF, linea declinationis.

Linea declinationis.

POST hæc in recta A B, ſumpto puncto quocunque β, ſiue ad dextram, ſiue ad ſiniſtram, vt



in propoſ. 1. huius libri diximus, conſtituatur ad rectam A B, in puncto β, angulus altitudinis poli E β C, verſus rectam C D, & ſupra rectam A B, vel infra eandem, ita vt recta β C, ſecet rectam C D, in C.

DEINDE ad rectam C D, in E, puncto conſtituatur angulus inclinationis plani ad Horizontem per propoſ. 25. primi libri inuentæ D E γ, infra rectam A B, & in quamcunque partem: appelletur autem recta E γ, linea inclinationis. Ducta autem ex D, puncto quolibet rectæ C D, ad linea inclinationis. Ducta autem ex D, puncto quolibet rectæ C D, ad lineam inclinationis E γ, linea perpendiculari D γ, abſcindatur ex E D, recta E δ, rectæ E γ, æqualis. Ductis quoque per puncta D, δ, rectis D ε, δ θ, rectæ A B, parallelis, vel ad C D, perpendicularibus, quarum δ θ, lineam declinationis E F, ſecet in θ, abſcindatur recta D ε, ipſi δ θ, æqualis, & ex ε, per E, recta educatur ε E, quæ linea erit meridiana, ſiue horæ 12. à meridie, vel media nocte in plano horologii, vt demonſtrabimus.

Linea inclinationis.

Linea meridiana.

INVENIEMVS quoque eandem lineam horæ 12. hac ratione. Ex aſſumpto puncto F, vtcunque in linea declinationis E F, ducatur ad A B, perpendicularis F ↓, vel (quod magis probo, quando linea declinationis E F, parum à recta A B, diſtat) ex aſſumpto vtlibet puncto ↓, in recta E A, vel in E B, prout declinationis linea E F, cadit ad ſiniſtram, vel dextram rectæ C D, ducatur ipſi C D, parallela ↓ p, ſecans lineam declinationis E F, in F. Item ad F ↓, excitetur perpendicularis F n. Conſtituto deinde in ↓, angulo inclinationis F ↓ n, ita vt recta ↓ n, dictum angulum cū ↓ F, continens ſecet perpendicularem F n, in n, abſcindatur ex ↓ F, producta ad partes F, recta ↓ p, ipſi ↓ n, æqualis, & ex E, per p recta educatur E p, quæ rurſus erit linea meridiana in plano inclinato, vt oſtendemus. Aliam quoque inuentionem eiuſdem meridianæ lineæ trademus in ſcholio huius propoſitionis.

AD hæc, ducta ex θ, ad lineam declinationis E F, perpendiculari θ λ, versus rectam A B, & ipsi D γ, æquali, ducatur recta E λ, per puncta E, λ, interminatæ magnitudinis. Constituatur quoque in F, ad rectã E F, quæ rectæ assumptę E β, sit æqualis, angulus angulo altitudinis poli E β γ, æqualis, ducta recta F μ, ita vt F μ cadat semper in contrariã partẽ rectæ Eλ, nempe in dextram ipsius E F, si E λ, in sinistram eiusdẽ E F, ducta est, vel contra. Angulus autem altitudinis poli, quem recta F μ, cum recta EF, constituit, vergere debet versus E, hoc est, sursum versus, si planum australem respicit, ita vt angulus E F μ, sit angulo altitudinis poli æqualis; si vero planum ad boreã spectat, ad partes oppositas ipsi E, constituendus idem angulus erit, ita vt angulus E F μ, vna cum angulo altitudinis poli compleat duos rectos. Recta autem μ F, per F, producta versus ξ, vt in prima figura, quarta, quinta, & sexta, secet rectam ex E, per λ, ductam; vel certè ipsa F μ, ad partes μ, extensa, vt in secunda figura, secet rectam λ E, per E, protractam in puncto π, rectæq; E π, ex linea horæ 12. E ε, abscindatur æqualis recta E ρ, infra quidem punctum E, si punctum π, cadit vel in ipsam E λ, vel in eam productam ad partes λ, supra verò idem punctum E, si punctum π, in ipsam E λ, per E, productam cadit, vt in secunda figura accidit. Punctum enim ρ, erit centrũ horologii, in quo omnes lineæ horarum à meridie, vel media nocte conuenient. Quod si quando contingat, rectam F μ, nullo modo secare rectam per puncta E, λ, ductam, sed ei æquidistare, nõ habebit horologium centrum, in quo eius horariæ lineæ coeant, sed omnes inter se parallelæ erunt, vt accidit in planis inclinatis per polum mundi transeuntibus. cuius rei exemplum habes in tertia figura.

Centrum horologii.

Quæ plana horologiorum cẽtro carent.

PRAETEREA ad rectam A B, in puncto E, constituatur angulus D E γ, æqualis angulo inclinationis plani siue versus B, siue versus A; sitque recta E φ, dictũ angulum constituens æqualis rectæ E C, qui angulus constituatur supra rectam A B, si planum ad austrum spectat, vt in prioribus tribus figuris, si verò ad boream, infra eandem, vt in tribus figuris posterioribus factum est. Ex puncto autem φ, ad C D, ducatur perpendicularis φ χ. Item ex F, ad A B, ducta perpendiculari F ↓, constituatur ad eam in puncto ↓, siue ad dextram, siue ad sinistram partem, angulus F ↓ ω, angulo inclinationis D E γ, æqualis, sitque recta ↓ ω, rectæ ↓ F, æqualis, & ex ω, ad ↓ F, perpendicularis excitetur ω d. Recta namque per χ d, ducta erit styli linea, transibitque necessario per centrum horologij ρ, vel certè, vbi non est centrum horologii, vt in tertia figura, ipsi lineæ meridianæ E ε, parallela erit; ita vt in tecta χ d, stylus horarum index sit collocandus ad planum horologii rectus. Satis autem erit, si alterum punctorum, nempe vel χ, vel d, inueniatur, vt linea indicis seu styli possit duci. Recta enim ex ρ, centro horologii per illud punctum inuentum ducta, vel certè, vbi non est centrum horologij, ducta per illud punctum parallela ipsi lineæ meridianæ E ε, erit linea styli: Rectius tamen eadem linea ducetur, si vtrumque punctum inueniatur, præsertim quando punctum, quod primo inuentum est, patum à centro horologii ρ, distat.

Linea styli, vel indicis.

INSVPER ex χ, d, punctis educantur ad lineam indicis χ d, duæ perpendiculares χ e, d f, rectis χ φ, d ω, æquales, singulæ singulis, ex vna, & eadem quidem parte ipsius rectæ χ d, dextra videlicet, vel sinistra, si planum in austrum spectat, vt in prioribus tribus figuris, si verò boream respicit, ad partes diuersas, nempe vna ad dextram ipsius χ d, & ad sinistram altera, vt factum est in tribus figuris posterioribus. Recta enim e f, ducta, quæ omnino per ρ, centrum horologii transibit, vel certè, vbi non est centrum, ipsi lineæ meridianæ E ε, æquidistabit, erit axis mundi supra lineam styli χ d, eleuandus pro magnitudine perpendicularium χ e, d f, quæ rectæ sint ad planum horologii. Cæterum quoniam axis e f, productus secat lineam styli χ d, productam in centro horologii ρ, vbi centrum habetur in horologio, assumenda est semper pars illa axis, quæ ex centro ρ, per f, emittitur, non autem illa, quæ per e: quod intelligendum est, quando χ e, d f, ad diuersas partes lineæ styli ducuntur, vt fit in planis ad boream spectantibus, nempe in posterioribus tribus figuris. Nam vbi ex eadem parte lineæ styli ducuntur, vt in planis ad austrũ spectantibus contingit, vt diximus, qualia per priores tres figuras exprimuntur, accipiendus est totus axis ρ e f, per puncta e, f, ex ρ, ductus; vel certe totus axis e f, vtrinque productus in horologio, quod centro caret, cuiusmodi est illud, quod in tertia figura descriptum est.

Axis mundi.

IAM vero assumpto in axis portione, quæ ex ρ, per f, ducitur, puncto quolibet I, ducatur ex eo ad axem perpendicularis I G, secans lineam indicis in G, puncto, per quod ad lineam styli perpendicularis excitetur G H. Hæc enim erit æquinoctialis linea horologij. Cadet autem punctum G, vel in rectam A B, vt in prioribus tribus figuris vides, vel infra eam, vt in quarta figura, vel supra, vt in quinta & sexta figura cõtingit. Quando tamen commodè fieri potest, suaderem, vt prius in linea styli acciperetur punctum G, vbi se mutuo secant linea styli, & recta A B, & ex eo ad axem ex ρ, per f, ductum perpendicularis duceretur G I, vt in prioribus tribus figuris factũ est: (quod quidem in figura quarta fieri nequit, quia ex puncto, vbi se secant linea styli, & recta A B, non potest cadere linea perpendicularis in portionem axis ρ f, sed in portionem ρ e.) Deinde per idem punctum G, ad lineam styli perpendicularis excitaretur G H, pro linea æquinoctiali. Ex I, quoq; ad lineam styli demittatur perpendicularis IK. Erit enim recta I K, longitudo styli, eiusque locus in K. Angulus autem G ρ f, erit angulus altitudinis poli supra planũ propositũ, vt monstrabitur.

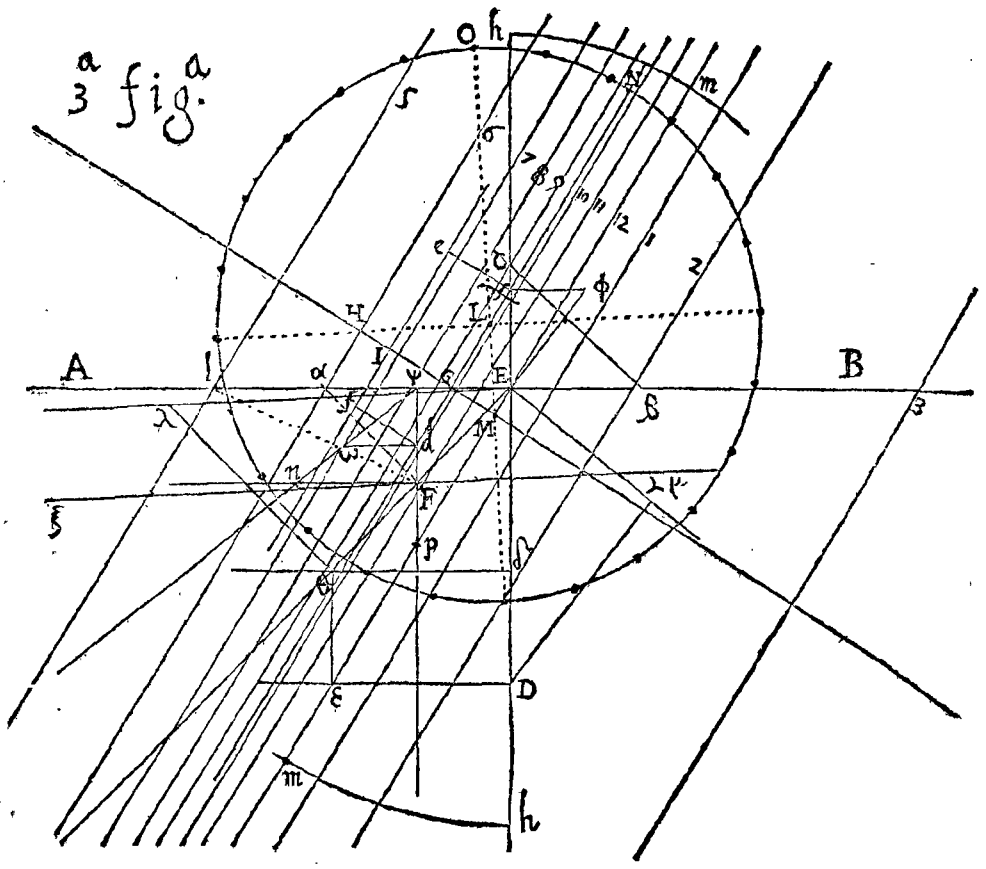
Aequinoctialis linea.

Longitudo styli eiusq; locus: & angulus altitudinis poli supra planũ propositum.

POSTRE-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

POSTREMO in linea ſtyli χ d, ſumpta recta G L, ſiue ſupra G, ſiue infra, rectæ G I, æquali, deſcribatur ex L, circulus ciusuis magnitudinis, qui in partes 24. æquales ſecetur, initio facto à recta L M, quæ per L, centrum circuli, & punctum M, ducitur, vbi linea æquinoctialis lineam



meridianam E ε, interſecat, veluti in horologio declinante à Verticali ſit. Quod ſi contingat lineam æquinoctialem eſſe parallelam lineæ meridianę, vt accidit in plano horologij, quod circulo maximo æquidiſtat, qui Meridianum circulum in eodē puncto ſecat, in quo ab Aequatore diuiditur, vt paulo infra demoſtrabimus, inchoanda erit diuiſio dicti circuli ex L, deſcripti à recta, quæ per L, centrum circuli parallela ducitur lineæ æquinoctiali, vel meridianæ, vt in ſexta figura huius propoſ. apparet in linea M O. Hic autem, quoniam plerunque accidit, vt centrum L, & punctum M, tam vicina inter ſe ſint, vt vix ſine errore aliquo recta L M, à qua diuiſio circuli debet incipere, duci poſſit, adhibendum omnino erit remedium illud, quod in propoſ. 1. huius libri de horologio declinante à Verticali tradidimus, vt nimirum prius lineam horæ 6. vel alterius cuiuſpiam horæ ducamus, &c. vt paulo infra docebimus poſt demonſtrationem. Rectæ enim per centrum L, & puncta diuiſionum emiſſæ ſecabunt æquinoctialem lineam in punctis, per quæ rectæ emiſſæ per ϱ, centrum horologij, vel vbi centrum non eſt, vt in tertia figura, rectæ ipſi lineæ meridianæ parallelæ, vel ad lineam æquinoctialem perpendiculares, dabunt horas à meridie, vel media nocte, hoc ordine. In planis, quæ ad auſtrum ſpectant, portio lineæ meridianæ à centro horologij ϱ, verſus lineam æquinoctialem extenſa, vt in prioribus duabus figuris, vel tota linea meridiana, vbi centrum deeſt, vt in tertia figura, demonſtrat horam 12. meridiei, quæ verò ei ſunt ad dexteram in linea æquinoctiali, horas pomeridianas, & quæ ad ſiniſtram, antemeridianas ſignificant: reliqua verò portio lineæ meridianæ à centro quoque incipiens oſtendit horam 12. mediæ noctis. In planis autem boream reſpicientibus, exiſtente quidem linea æquinoctiali infra centrū horologii ϱ, in linea indicis, vt in quarta figura conſpicitur, denotabit portio meridianæ lineæ à centro ϱ, verſus lineam æquinoctialem porrecta horam 12. meridiei, quæ verò ei ſunt ad dexterā in linea æquinoctiali, antemeridianas horas, & quæ ad ſiniſtram, pomeridianas indicant; reliqua autem portio meridianæ lineæ vltra centrum verſus ſuperiores partes tendens, ad horam 12. mediæ noctis pertinet. Exiſtente verò æquinoctiali linea ſupra horologii centrum ϱ, in linea indicis, ſeu ſtyli, vt in poſterioribus duabus figuris huius deſcriptionis cernitur, portio lineæ meridianæ à centro horologij ϱ, verſus lineam æquinoctialem producta, vel certè ad ſuperiores partes tendens, vbi parallelæ ſunt linea æquinoctialis, & meridiana, vt in ſexta figura, monſtrabit horam 12. mediæ noctis, horæ verò ad dextram lineæ meridianæ in æquinoctiali linea deſcendētes ſunt

Lineæ horariæ. Ordo horarū.

ante-

antemeridianæ,& pomeridianæ ad ſiniſtram: reliqua verò portio meridianæ lineæ infra centrum horologii ρ,ad horam 12. meridiei ſpectat.

QVOD ſi quando recta per aliquod punctum diuiſionis circuli ex L, deſcripti, & per centrũ L,ducta,parallela fuerit lineæ æquinoctiali, tum ducta per ρ,centrum horologii linea recta æquinoctiali lineæ parallela dabit illam horam, quæcunque fuerit, vt in propoſ.1. huius lib.de Verticali declinante diximus. Eadem enim hic demonſtratio eſt, ſi pro C, ſumatur ſemper ρ,centrum horologii in demonſtratione ibi allata.

CONSTRVCTIONEM autem hanc demonſtrabimus hac ratione. Intelligatur in plano horologii proprium ſitum habentis recta A B, Horizonti eſſe parallela,ita vt ſit ſectio cõmunis plani horologii horizontalis, & plani horologii declinantis ſimul & inclinati, & planum per rectas A B, E F, E D, ductum concipiatur moueri circa rectam A B,donec Horizonti æquidiſtet, atque adeo idem fiat, quod planum horologii horizontalis. Quo in ſitu, cum D E F, ſit angulus declinationis plani horologii à Verticali,erit reliquus A E F, vel B E F,angulus complementi eiuſdem declinationis, qualem nimirum Meridianus facit cum linea, quæ in plano declinante Horizonti æquidiſtat, vel potius cum plano, quod per illam rectam ducitur, rectumque eſt ad Horizontem. Quamobrem recta E F, communis ſectio erit Meridiani, & plani horologii horizontalis,ac proinde Meridianus planum horologii declinantis ſimul & inclinati ſecabit in puncto E.

Demonſtratio deſcriptionis horologii à Verticali declinantis, & ad Horizonté inclinati.

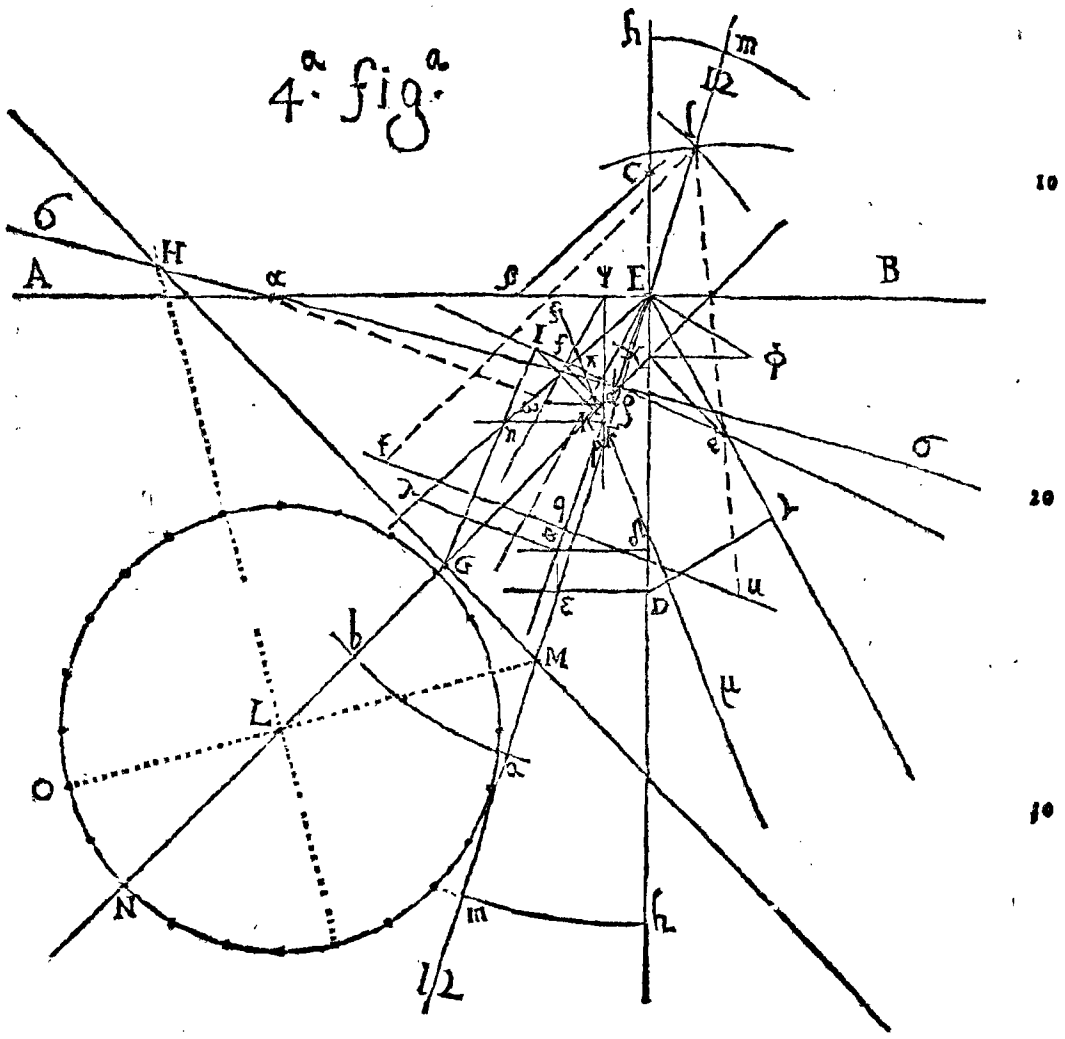
QVOD ſi triangulum rectangulum D E γ, circa D E, conuertatur, donec ad planum horologii rectum ſit, erit recta A E, (quæ in plano horologij perpendicularis eſt ad D E, communem ſectionem trianguli D E γ, & plani inclinati) perpendicularis per defin. 4. lib. 11. Euclidis, ad triangulum D E γ, atque adeo per defin. 3. eiuſdem libri, & ad rectam E γ. Quare cum utraque linea D E, γ E, perpendicularis ſit ad rectam A E, erit D E γ, angulus inclinationis plani propoſiti ad planum per rectas A E, E γ, ductum ex defin. 6. lib. 11. Euclidis; quandoquidem A E, communis ſectio eſt plani propoſiti, & dicti plani per rectas A E, E γ, ducti. Cum igitur angulus D E γ, ſumptus ſit æqualis inclinationi plani propoſiti ad Horizontem,atque adeò & ad planũ horologij horizontalis Horizonti parallelum, erit planum per rectas A E,E γ, ductum,idem quod horologij horizontalis planum,ac propterea recta E γ,in horizontalis horologij plano iacebit;cui quoniã ſumpta eſt æqualis E ∂,ſi triangulũ E ∂ θ,uel potius planum per rectas A B, E θ, E ∂,ductum,in quo dictum triangulum exiſtit, circa rectam A B, concipiatur moueri, donec cum horizontalis horologij plano coniungatur, ita ut E ∂, à plano D E γ, ad planum inclinatum recto non recedat, ſed ſemper rectum angulum cum A E, conſtituat,ipſaq; ∂ θ,æquidiſtet ſemper ipſi A E,fiet E ∂,eadem quæ E γ, & punctum ∂, idem quod γ. Quoniam autem rectæ ∂ θ, D ε, quarum illa in horologij horizontalis plano,ut modo diximus, hæc uerò in plano inclinato exiſtit,æquidiſtantes,per conſtructionẽ,ipſi A B,inter ſe quoque paral lelæ ſunt,poſitæque ſunt æquales,erunt quoque rectæ extrema earum puncta connectentes parallelæ inter ſe,& æquales,nimirum recta γ D, ex puncto γ, uel ∂,in plano horizontalis horologij ad D,punctum demiſſa,&recta θ ε,ex puncto θ,plani horizontalis horologij ad punctum ε,deducta.Cum igitur recta D γ,ſit per defin.4. lib. 11. Euclidis ad planum horizontalis horologij perpendicularis,(proptrerea quòd in plano D E γ,exiſtens perpendicularis eſt ad E γ,cõmunem ſectionem plani horologij horizontalis,&plani D E γ,quod ad planum horizontalis horologij rectum eſt. quoniam enim A E, oſtenſa eſt recta ad planum D E γ,erit quoque planũ horologii horizontalis per A E,ductum,ad idem planũ per D E γ, rectum, ac uiciſſim idcirco & planum D E γ, rectum ad planum horologij horizontalis) erit quoque ε θ, ad idem planum horizontalis horologij perpendicularis, atque adeo per defin.3.lib. 11. Euclidis,& ad rectam E θ. Ex quo efficitur,rectam θ ε,in plano Meridiani exiſtere: alioqui cum & perpẽdicularis ex θ,ad ε θ, cõmunem ſectionem plani horologij horizontalis,&Meridiani in plano Meridiani ducta, ſit per definitionem 4. lib.11.Euclidis, ad planum horologij horizontalis perpendicularis,ducerentur ex eodem puncto θ, ad idem planum horologij horizontalis duæ perpendiculares, quod fieri non poteſt. Quamobrem Meridianus plano inclinato occurret in puncto ε,atque adeò,cum eidem occurrat in puncto E,ut paulo ante oſtendimus, (ducitur enim Meridianus per E F,lineam meridianam horologij horizontalis) erit recta E ε,communis ſectio Meridiani,& plani inclinati, hoc eſt,linea meridiana,ſeu horæ 12. in plano horologij declinantis ſimul & inclinati.

9. vndec.
33. primi.
18. vndec.
8. vndec.
13. vndec.
4. vndec.
18. vndec.

RECTAM autem E p,eſſe quoque lineam meridianam,ita oſtendi poteſt.Intelligatur triangulum E F ↓, circa rectam E ↓, moueri, donec Horizonti æquidiſtet,hoc eſt,cum plano horologij horizontalis coniungatur,ita ut F E, ſit rurſus communis ſectio Meridiani, & plani horologij horizõtalis.Deinde in hoc ſitu cõcipiatur circa rectam ↓ F, circumferri triangulum ↓ F n,donec & ad planum horologij inclinati, & ad planum horologij horizontalis rectum ſit; quod quidem factum erit,cum recta n ↓, perpendicularis fuerit ad A B. Tunc enim recta A B, perpendicularis exiſtens ad rectas ↓ F, ↓ n, perpendicularis erit ad planum triãguli ↓ F n,per illas rectas ductum. Igitur & planum horologij tam inclinati,quàm horizõtalis per A B,ductum ad idem planum triãguli ↓ F n, rectum erit, atque adeò uiciſſim hoc ad utrumque illorum rectum exiſtet. Quamobrem

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rem cum F ↓ n, sit angulus inclinationis plani ad Horizontem, & ↓ F, Horizonti æquidistet, iacebit ↓ n, in plano inclinato, hoc est, cum recta ↓ p, coniuncta erit in dicto plano. Quare punctum n, in punctum p, cadet, ob æqualitatẽ rectarum ↓ n, ↓ p. Cum ergo Meridianus rectus exi-



stens ad planum trianguli ↓ F E, in plano horologij horizõtalis existentis transeat per E F, atque adeo per F n, (quod F n, per defin. 4. lib. 11. Euclidis, recta sit ad planum trianguli E F ↓, propterea quòd ad ↓ F, communem sectionem triangulorũ E F ↓, ↓ F n, perpendicularis est ex constructione) occurret Meridianus plano inclinato in puncto p, ac proinde recta E p, communis sectio erit Meridiani, & plani inclinati.

ITAQVE cum θ λ, ad E θ, perpendicularis sit, & æqualis rectæ D γ, hoc est, rectæ θ ε, ex θ, puncto plani horologii horizontalis ad ε, punctum plani inclinati demissæ, erit triangulum E θ λ, æquale omnino triangulo E θ ε, in plano Meridiani existenti, cuius latus E θ, in horizontalis horologij plano, E ε, in plano inclinato, & θ ε, in plano Meridiani existit; rectaque E λ, rectæ E ε, æqualis erit, & angulus θ E λ, angulo θ E ε, in Meridiani plano. Quocirca si concipiatur triangulum E θ λ, circa rectam E θ, in plano horologij horizontalis existentem circumduci, donec cum plano Meridiani coniungatur, efficietur prorsus idem triangulum E θ λ, quod triangulum E θ ε, in plano Meridiani existens, punctumque λ, in punctum ε, cadet. Quia verò horologio inclinato in propria positione constituto, ita vt recta E F, in plano horologii horizontalis existens sit communis sectio ipsius, ac Meridiani, recta μ F, circumducta, donec ad planum Meridiani, vel trianguli E θ λ, quod iam idem esse demonstrauimus, quod E θ ε, in Meridiani plano existens, perueniat, ea tamen lege, ut eundem semper angulum E F μ, conficiat, axis mundi est; propterea quod angulus E F μ, in planis austrũ respicientibus sumptus est æqualis altitudini poli, in planis autem ad boream spectantibus constituit una cum angulo altitudinis poli duos rectos, ex constructione; ac idcirco recta F μ, ad partes μ, producta per polum arcticum trãsit, sit ut punctum, in quo occurrit plano inclinato, uel rectę E λ, quæ eadem iam est, quæ E ε, ut ostendimus, sit illud, in quo omnes lineæ horarum à meridie, vel media nocte conueniunt, ex coroll. propos. 21. lib. 1. quod quidem centrum horologij appellari solet. Vnde cum axis μ F, secet rectam E λ, in π, si recta E π, in

rectam

rectam E ε, transferatur usque ad punctum ρ, erit ρ, centrum horologij. Nam axis μ F, si vna cum triangulo E θ λ, circa rectam E θ, in plano horologij horizontalis existentem circumuoluatur, donec cum Meridiano coniungatur, propriumque situm adipiscatur, in eo puncto occurret plano proposito, vt ex demonstratis patet. Non difficile autem erit intelligere, an axis plano inclinato occurrat infra rectam A B, an supra. Si enim axis μ F, per F, productus secet rectam E λ, vel ipsam productam ad partes λ, vtin prima, quarta, quinta, & sexta figuris contingit, erit centrum ρ, infra rectam A B, quia recta E λ, cadit in rectam E ε, infra rectam A B, cum punctum λ, in punctum ε, cadat, vt dictum est: Si verò axis μ F, ad partes μ, productus secet rectam E λ, per E, productam, vt in secunda figura cernitur, erit centrum ρ, supra rectam A B, quòd recta E λ, per E, protracta cadat in rectam E ε, per E, protractam, vt ex dictis constat, quandoquidem punctum λ, in punctum ε, cadit. Quod si axis F μ, nullo modo rectam E λ, secet æquidistabit planũ inclinatum axi F μ, ac proinde horologium in eo descriptum centrum non habebit, sed omnes lineæ horariæ in eo parallelæ erunt, ut constat ex coroll. propos. 22. primi libri.

An centrum horologij sit infra rectam A B, sumendum, an supra, quo modo cognoscatur.

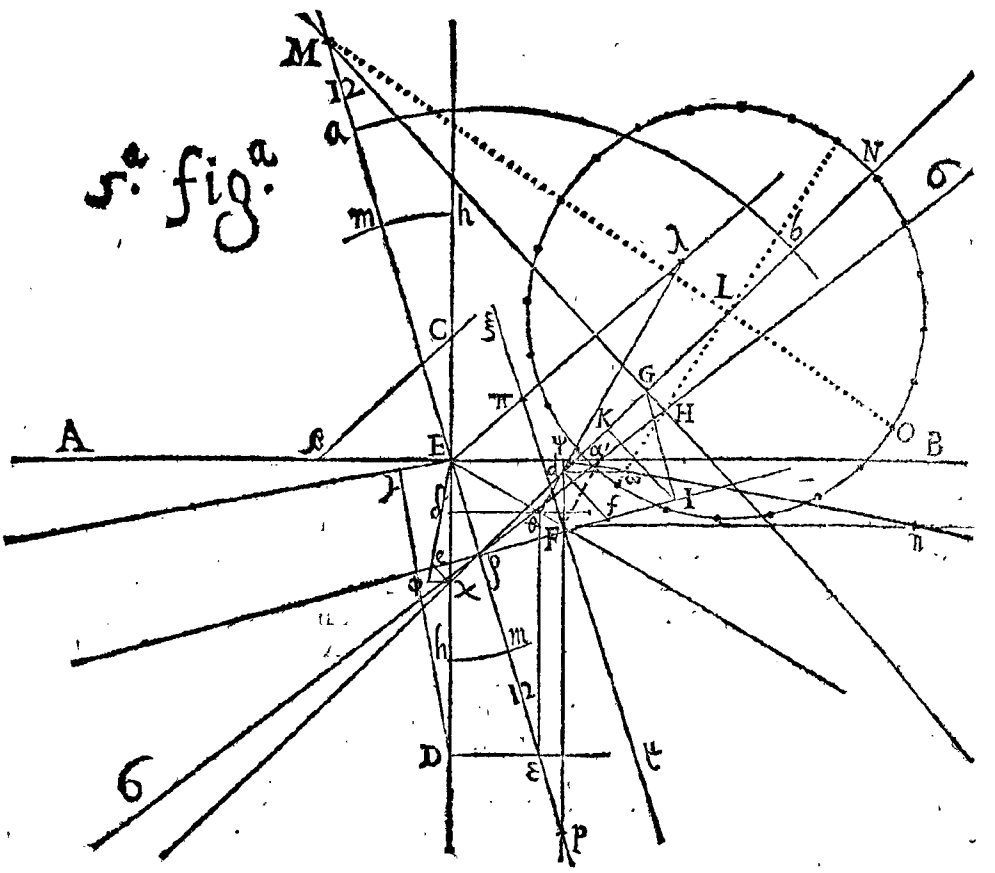
QVONIAM autem linea indicis, in qua uidelicet stylus affigendus est, talis esse debet, ut stylus, uel alia linea ex quocunque eius puncto ad planũ horologij perpendicularis ducta in axem mundi cadat, ita ut planum per illam perpendicularẽ, & axem mundi ductum rectũ sit ad planũ horologij, instar proprii cuiusdã Meridiani ipsius plani horologij, ut propos. 1. huius libri ostendimus; demonstrabimus talem esse rectam χ d, hac ratione. Si triangulum rectangulũ E φ χ, circa rectam E χ, moueatur, donec rectum sit ad planum inclinatum, in planis quidem austrum respicientibus, sursum uersus, in planis autem boream respicientibus deorsum uersus, erit per definitionem 4. lib. 11. Euclidis, recta A E, in plano inclinato existens, quæ perpendicularis est ad E χ, cõmunem sectionem plani inclinati & trianguli E φ χ, eam positionem habentis, perpendicularis ad triangulum E φ χ, atque adeo & ad rectam E φ, ex defin. 3. eiusdem libri. Quia ergo utraque linea E χ, E φ, perpendicularis est ad rectam A E, erit angulus φ E χ, angulus inclinationis plani propositi ad planum per rectas A E, E φ, ductum, ex defin. 6. lib. 11. Eucl. cum A E, communis sectio sit propositi plani, & eius, quod per rectas A E, E φ, ducitur. Cum igitur angulus φ E χ, sit æqualis complemento inclinationis plani propositi ad Horizontem (nam angulus B E φ, uel A E φ, sumptus est æqualis inclinationi plani ad Horizontẽ) hoc est, æqualis inclinationis plani ad Verticalem illum circulum, qui per rectam A B, ducitur, erit planum per rectas A E, E φ, ductum idem, quod Verticalis illius circuli planum; ac propterea recta E φ, in Verticali illo circulo existet. Et quoniam recta E φ, sumpta est æqualis rectæ E C, & recta E F, rectæ E β, transibit axis mundi F μ, occurrens plano horizontalis horologij in F, per punctum φ, in dicto illo circulo Verticali; quia hac ratione axis F μ, constituet cum meridiana linea horologij horizontalis E F, in F, angulum altitudinis poli supra Horizontem uersus partes boreales, cum recta uero E φ, per quam dictus ille Verticalis, immo & Verticalis propriè dictus ducitur, angulum complemẽti altitudinis poli supra Horizontẽ, adeo ut axis F μ, cõstituat triangulum cum rectis E F, E φ, rectangulum in plano Meridiani circuli, & omnino æquale, & simile triangulo E β C, quia non solum E F, sed et E φ, in illo situ in Meridiani plano existit, angulusque F E φ, rectus est: quod ita ostendemus. Quoniã Verticalis ille circulus per rectas A B, E φ, ductus, rectus est ad horizontalis horologii planũ, erit per defin. 4. lib. 11. Eucl. recta E φ, in illo Verticali existens, quæ ostensa est perpendicularis ad A E, cõmunem sectionẽ dicti Verticalis, & plani horologij horizõtalis, ad planum horlogij horizontalis perpendicularis; ac proinde, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectã E F, in plano horologij horizontalis existentẽ. Rectus ergo est angulus F E φ. Ex quo fit, rectam E φ, in plano Meridiani existere: alioquin cum & perpendicularis ex E, ad E F, cõmunem sectionem plani horologii horizontalis, ac Meridiani ducta in plano Meridiani sit ad horologij horizontalis planum perpendicularis, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. ducerentur ex eodem puncto E, ad idem planum horologij horizontalis duæ perpendiculares; quod fieri non potest. Causa autem, propter quam triangulum E φ χ, moueri debeat sursum uersus in planis austrum respicientibus deorsum verò uersus in ijs, quæ in boream spectant, si tamen in illis triangulum E φ χ, supra rectam A B, in his autem infra eandem, vt præcepimus, constituatur, hæc est: quoniam nimirum in illis axis mundi F μ, per punctum F, in plano horologij horizontalis transiens occurrit Verticali illi circulo per rectam A B, ducto, supra rectam A B, in his uero infra rectam A B, postquam iam plano inclinato occurrit, ut perspicuum est, si plana inclinata, planum horologij horizontalis, dictus Verticalis, & axis mundi F μ, in proprijs positionibus cõcipiantur. Rursus si triangulum rectangulum ↓ d ω, circa rectam ↓ d, sursum uersus moueatur, donec rectum sit ad planũ inclinatum, erit per defin. 4. lib. 11. Eucl. recta A ↓, in plano inclinato existens, rectosque angulos faciens cum ↓ d, communi sectione trianguli ↓ d ω, & plani inclinati, perpendicularis ad triangulum ↓ d ω, atque adeo per defin. 3. eiusdem libri, & ad rectam ↓ ω. Quia uero utraque recta ↓ ω, ↓ d, perpendicularis est ad rectam A ↓, erit per defin. 6. eiusdem libri, ω ↓ d, angulus inclinationis plani propositi ad planum per rectas A ↓, ↓ ω, ductũ, cum A ↓, sit communis sectio propositi plani, & eius, quod per rectas A ↓, ↓ ω, ducitur. Cum ergo angulus ω ↓ d, sum-

18. vndec.

13. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ptus sit æqualis inclinationi plani propositi ad Horizontem, atque adeo & ad planum horologij horizontalis Horizonti parallelum, erit planum per rectas A ⊥, ⊥ ω, ductum, idem quod planum horologij horizontalis, ac proinde recta ⊥ ω, in plano horologij horizontalis iacebit; quę



quoniam æqualis sumpta est rectæ ⊥ F, si triangulum E F ⊥, circa rectam E ⊥, moueatur, donec cum plano horologij horizontalis coniungatur, fiet ⊥ ω, eadem, quæ ⊥ F, & punctum ω, idem quod F, propterea quòd in illo motu recta F ⊥, semper rectos angulos facit cum E ⊥, manetque semper in plano trianguli ⊥ ω d; alias in plano horizontalis horologii ducerentur ad rectam E ⊥, in puncto ⊥, duæ perpendiculares ω ⊥, F ⊥, quod est absurdum. Cum ergo axis mundi F μ, transeat per F, punctum horizontalis horologij, fit vt etiam per punctum ω, trianguli ⊥ d ω, illum situm habentis incedat. Hæc cum ita sint, quoniam tam recta φ χ, quàm recta ω d, ad planum inclinatum, per defin. 4. lib. 11. Eucl. perpendicularis est, (si in illo situ intelligantur posita esse triangula E φ χ, ⊥ ω d,) ac idcirco etiam ad rectam χ d, ex defin. 3. eiusdem libri, fit, vt rectæ φ χ, ω d, parallelæ sint, & ideo in eodem plano, quod per rectas φ χ, ω d, χ d, ducitur; quod quidem rectum est ad planum inclinatum, transitque per axem mundi, quem per puncta φ, ω, incedere demonstrauimus. Quare planum per rectas φ χ, ω d, χ d, ductum, rectumque existens ad planũ inclinatũ, erit instar noui, ac proprij cuiusdam Meridiani ipsius plani inclinati, in quo nouo Meridiano omnes lineæ perpendiculares ductæ ad rectam χ d, perpendiculares quoque sunt, per defin. 4. lib. 11. Eucl. ad planum inclinatum, occurruntque axi per puncta φ, ω, transeunti. Quocirca recta χ d, linea indicis erit, nempe communis sectio plani horologij, & proprij illius Meridiani dicti, tanquàm linea meridiana, si circulus, cui horologium æquidistat, esset Horizon, quãdoquidem stylus quicunque in illa ad planum inclinatum erectus axem mundi secat, vt diximus, quemadmodum & in aliis horologiis fit. Quod autem linea hæc indicis χ d, in horologijs centrũ habentibus ducenda sit per centrũ horologii ρ, perspicuum est. Cum enim axis transeat per ρ, centrum, secabit omnino planum illud rectum ad horologii planum, & per axem transiens, nempe nouus ille Meridianus, planum horologii in ρ, ac propterea communis sectio illius, & plani horologii per ρ, transibit. In horologiis denique centro carentibus, eandem lineam indicis χ d, parallelam esse meridianæ lineæ, seu horæ 12. hoc modo fiet manifestum. Quoniam tam Meridianus Horizontis, quàm proprius ille Meridianus plani inclinati, qui nimirũ in plano facit lineam indicis χ d, per axem mundi transit, erunt sectiones, quas in plano inclinato faciunt, hoc est, linea meridiana, & linea indicis, parallelæ, per propos. 18. primi libri, quandoquidem planum horologii axi æquidistat, cum illud non secet, vt dictum est.

6. et 7. vnde. 18. & 7. vn dec.

INTEL-

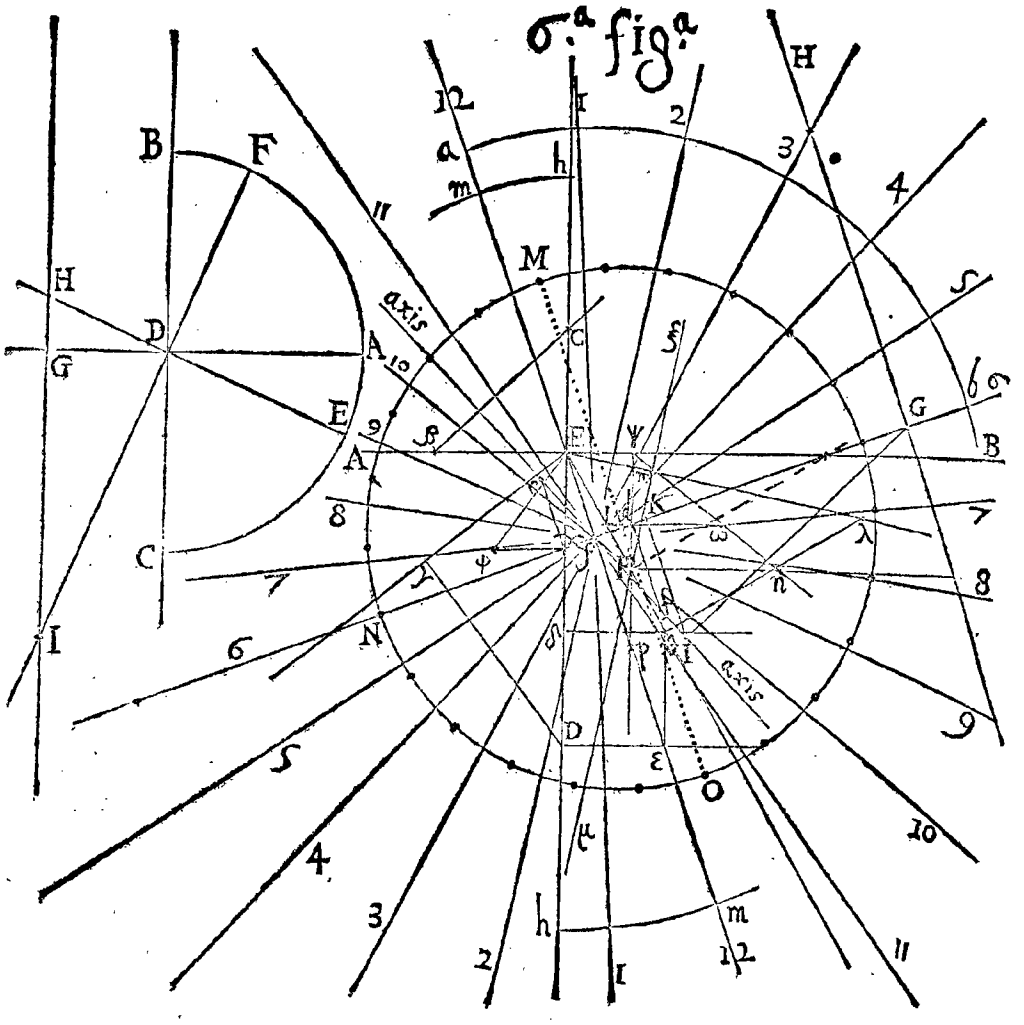
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

INTELLIGANTVR quoque rectæ χ e, d f, moueri circa rectam χ d, donec perpendiculares fiat ad planum inclinatum, ambæ quidem ſurſum verſus in illis horologiis, quæ auſtrum reſpiciunt, at verò in ijs, quæ ſpectant ad boream, recta quidem χ e, deorſum, recta verò d f, ſurſum verſus. Fient enim hac ratione puncta e, f, eadem, quæ φ, & ω, propter æqualitatem linearum χ φ, χ e, & d ω, d f. Cum igitur axis mundi per puncta φ, ω, tranſeat, vt iam demonſtrauimus, tranſibit idem per puncta e, f, in illo ſitu. Quia verò axis tranſit quoque per centrum ρ, vel vbi centrum non eſt, æquidiſtat lineæ indicis χ d, (vt enim paulo ante demonſtrauimus, idcirco linea meridiana, & linea indicis in horologio, vbi centrum non eſt, parallelæ ſunt, quia vtraque parallela eſt axi mundi, vt conſtat ex demonſtratione propoſ. 18. primi libri) fit vt recta e f, tran-
49 ſeat quoque per centrum ρ, vel ipſi χ d, æquidiſtet. Nam ſi circumducatur vnà cum rectis χ e, d f, circa χ d, coniungetur cum axe, ita vt idem ſit axis, quæ recta e f. Quamobrem axis eleuandus eſt ex centro ρ, ſecundum angulum f ρ d, vel e ρ χ, qui quidem eſt angulus altitudinis poli ſupra planum inclinatum: (quia huiuſmodi angulus æqualis eſt ei, quem axis mundi, & communis ſectio noui Meridiani ipſius plani inclinati, & circuli maximi, cui planum horologii inclinati æquidiſtat, conſtituunt; propterea quod hæc communis ſectio parallela eſt rectæ χ d, in plano horologii. Manifeſtum autem eſt, hunc angulum in Meridiano proprio plani inclinati conſtitutum in centro mundi inſiſtere arcui altitudinis poli ſupra illum circulum maximum, cui horologium æquidiſtat) vel certè, vbi centrum non habetur, vt in tertia figura, eleuandus eſt ſecundum perpendiculares χ e, d f, quæ æquales ſunt inter ſe, propterea quòd axis e f, lineæ indicis χ d,
50 æquidiſtat, vt probatum eſt. Facile autem erit intelligere, cur in planis auſtrum reſpicientibus utraque linea χ e, d f, ducenda ſit eadem ex parte rectæ χ d, in planis autem, quæ boreales partes reſpiciunt, una ex parte dextra, & altera ex ſiniſtra. Quoniam enim in illis, ut diximus, vtrumque triangulum E φ χ, φ ω d, ſurſum uerſus uoluitur circa rectas E χ, φ d, donec rectum fit ad planum inclinatum, ducenda eſt utraque linea χ e, d f, ex eadem parte rectæ χ d, ut cum utraque circumuertitur, donec perpendicularis ſit ad planum inclinatum ex parte ſuperiori, puncta e, f, cadant in puncta φ, ω, per quæ axis ducitur, & quorum utrumque ex parte ſuperiori exiſtit. Quia uerò in his triangulum E φ χ, deorſum, & φ ω d, ſurſum uerſus moueri intelligitur circa rectas E φ, φ d, vt diximus, donec rectum ſit ad planum inclinatum, neceſſe eſt, unam ex una parte, & ex altera alteram duci, ut cum utraque circumducitur, donec ad planum inclinatum ſit perpé-
51 dicularis, recta quidem d f, ex parte ſuperiori plani ſit erecta, punctumq; f, in punctum ω, (quod etiam ſupra planum eſt) cadat, recta verò χ e, ex parte inferiori erigatur, punctumque e, idem fiat, quod φ, punctum infra planum quoque exiſtens. Ita enim fiet, vt recta ef, axem mundi, qué per puncta φ, ω, tranſire oſtendimus, referat; immò ſequetur, vt eadem linea conſtituatur ex e f, & axe mundi. Similiter patet ratio, cur in prioribus horologijs accipiatur totus axis ρ f e, in poſterioribus autem portio duntaxat ρ f, & non ρ e: quia videlicet in illis totus axis ρ f e, extat ſupra planum inclinatum, quòd & puncta f, e, ſupra idem planum exiſtant; In his verò portio axis ρ f, exiſtit quidem ſupra planum, at ρ e, infra, propterea quòd & punctum f, ſupra idem, at punctum e, infra exiſtit, vt ex dictis perſpicuum eſt.

QVIA verò axis mundi ρ f, rectus eſt, per propoſ. 10. lib. 1. Theod. ad Æquatorem, tranſitq;
52 per eius centrum, atque adeò rectos angulos facit, per defin. 3. lib. 11. Eucl. cum quacunque recta ex centro Aequatoris in eius plano ducta, efficitur, vt ſi punctum I, in axe pro centro mundi, ſiue Æquatoris accipiatur, (poteſt enim quodcunque punctum axis ρ f, pro centro mundi ſumi, cum inſenſibilis ſit, ac imperceptibilis eius diſtantia à centro mundi, ſi cum diſtantia ipſius à Sole cõferatur, vt in ſphæra oſtendimus) recta G I, quæ perpendicularis eſt ad axem e f, ſecatque lineam indicis in G, ſit communis ſectio Aequatoris, & plani per rectas χ e, d f, quæ ad planum inclinatum perpendiculares ſunt, & per lineam indicis χ d, atque axem e f, ducti, quod quidem pla- 18. vndec.
num rectum eſt ad planum inclinatum, inſtar noui cuiuſdam, ac proprii Meridiani ipſius plani inclinati: adeò vt recta G I, non ſolum ſit in plano G I f d, ſed etiam in plano Aequatoris, quandoquidem axis cum ea in plano G I f d, exiſtente angulum rectum facit in I: alias ſi Aequator nõ tranſiret per rectam I G, ſed per aliam quampiam ex puncto I, quod pro centro Aequatoris acce-
53 ptum eſt, ductam, eſſet axis, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad hanc quoque perpendicularis, propterea quòd rectus eſt ad planum Aequatoris. Quare in plano G I f d, duæ perpendiculares ad axé in puncto I, ducerentur, quod eſt abſurdum. Occurret igitur Aequatoris planum per rectam I G, ductum plano horologii inclinati in puncto G, lineæ indicis, ibiq́ue ipſum ſecabit; ac proinde per punctum G, ducenda erit linea æquinoctialis, hoc eſt, ſectio communis Aequatoris, & plani 18. vndec.
horologii inclinati. Quoniam verò planum G I f d, rectum eſt ad Aequatorem, propterea quòd axis e f, per quem ducitur, ad eundem rectus eſt, vt diximus, (quod idem ex propoſ. 15. lib. 1. Theod. conſtare poteſt, propterea quòd planum G I f d, per axem Aequatoris e f, atque adeo per eius polos ductum ſit) erit viciſſim & Aequator ad planum G I f d, rectus: Eſt autem & planum horologij inclinati rectũ ad idem planũ G I f d, cò quòd hoc ad illud proximè oſtenſum ſit rectũ. Igitur & communis ſectio Aequatoris, & plani horologij inclinati ad idem planum G I f d, 19. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

recta erit, ac proinde &, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad lineã indicis ♈ d, in eo plano existentem perpendicularis erit. Quocirca cũ dicta cõmunis sectio ducenda sit per punctũ G, vt proximè mõstra uimus, erit G H, ducta perpendicularis ad ♈ d, cõmunis sectio Aequatoris, & plani horologij in-



clinati, id est, linea æquinoctialis. Et quia punctũ I, pro cẽtro mũdi acceptũ est, ex quo cadit recta I K, perpendicularis ad planũ horologij inclinati, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. propterea quòd perpendicularis ducta est ad lineã indicis ♈ d, cõmunem sectionẽ plani horologii, & plani G I f d, quod ad illud rectum est; erit recta I K, longitudo styli, eiusque locus in K, puncto lineę indicis, quia nulla alia linea ad planum horologij recta, præter K I, in centrũ mundi I, cadere potest, vt patet.

IAM verò si planum circuli ex L, descripti intelligatur circumduci circa lineam æquinoctialem G H, donec centrum eius L, cum centro mundi I, coniungatur, (coniungetur autem omnino cum eo, propterea quòd rectæ G I, G L, æquales inter se sunt, & vtraque ad lineam æquinoctialem perpendicularis est, si planum G I f d, concipiatur rectum esse ad planum horologii) erũt rectæ per centrum L, quod tunc idem est, quod centrũ Aequatoris, & per diuisiones circuli emissæ, communes sectiones Aequatoris, & circulorum horarum à meridie, vel media nocte, vt in horologio horizontali ostendimus propos. 1. lib. 2. In illa enim positione circulus dictus idem centrum cum Aequatore habens existit in plano Aequatoris. Incipit autem diuisio dicti circuli à recta L M, quæ per centrum L, & punctum M, vbi linea meridiana, & æquinoctialis se intersecant, ducta est, vel quæ per L, ipsi lineæ meridianæ parallela acta est, quando linea meridiana, & æquinoctialis se mutuo non secant, sed parallelæ sunt; quoniam ea linea communis sectio est Aequatoris, & Meridiani, seu circuli horæ 12. propterea quòd plano horologii occurrit in puncto M, per quod linea meridiana, & æquinoctialis incedunt; vel certè parallela est lineæ meridianæ, vt ratio postulat, quando meridiana linea, & æquinoctialis sunt parallelæ, quod quidem fit, cum planum horologij æquidistat circulo maximo, qui Meridianum in eodem puncto secat, in quo ab Aequatore secatur. Nam cum hac ratione planum horologii æquidistet communi sectioni Meridiani, & Aequatoris, cum per illam transeat circulus maximus, cui planum horologii æquidistat, erit communis sectio facta à plano horologij in Meridiano, hoc est, ipsa linea meridiana, commu

ni

ni ſectioni Meridiani,& Aequatoris parallela,vt conſtat ex demõſtratione propoſ.18. libri 1. Quę cum ita ſint, ſecabunt circuli horarij planum horologij inclinati in ijſdem punctis, in quibus rectæ per centrum L, & diuiſionum puncta in circulo ex L, deſcripto eductæ, tanquam communes ſectiones dictorum circulorum,& Aequatoris, occurrunt lineæ æquinoctiali; atque adeo cõmunes ſectiones eorundem circulorum, & plani horologij inclinati, hoc eſt, lineæ horariæ, per eadem puncta erunt ducendæ. Cum ergo eædem per coroll. propoſ. 21. primi libri, ſe mutuo ſecent in ρ, centro horologii, vel, vbi centrum non habetur, parallelæ ſint inter ſe, ex coroll. propoſ. 22. eiuſdem libri, erunt rectæ per puncta lineæ æquinoctialis,& per punctum ρ, ductæ, vel certè, vbi non eſt centrum horologii, ipſi lineæ meridianæ parallelæ, lineæ horarum à meridie, vel media nocte, id eſt, communes ſectiones plani horologij, & circulorum horariorum à meridie, vel media nocte. Quæ autem ſint horæ à meridie,& quæ à media nocte, facile intelligi poteſt, ſi circulus ex L, deſcriptus concipiatur vna cum horologio in propria poſitione, & ea diligenter conſiderentur, quæ in ſcholio propoſ. 1. lib. 2. ſcripſimus de interſectionibus æquinoctialis lineæ,& rectarum circuli ex L, deſcripti, obſeruando ſemper, ſi horologium, & dictus circulus intelligantur in propria poſitione, puncta diuiſionum, quæ ſequuntur communem ſectionem Meridiani,& Aequatoris, (qualis eſt recta L M,) verſus occidentem ex parte ſuperiori, referre horas à meridie, puncta verò, quæ eandem rectam L M, ſequuntur verſus orientem ex parte inferiori, horas à media nocte. Et quoniam, vt in ſcholio propoſ. 1. ſuperioris libri docuimus, lineæ rectæ prius trãſire debent per centrum L, quàm occurrant lineæ æquinoctiali, facile cognoſci poterit, quænam puncta æquinoctialis lineæ indicent horas à meridie, & quæ à media nocte: Ita vt rectè ordo horarum à nobis ſupra deſcriptus ſit. Nam ſi rectè, diligenterque rem perpendamus, deprehendemus lineam æquinoctialem in horologiis, quæ ad Zenith pertinent,& auſtrum reſpiciunt, eſſe ſectionem plani horologij,& Aequatoris, in quam cadunt radij Solis in ſemicirculo Aequatoris ſupra Horizontem exiſtentis. Vnde lineæ meridianæ portio lineam æquinoctialem ſecans in illis horologijs horam 12. meridiei indicabit; lineæ verò verſus partes orientales monſtrabunt horas poſt meridiem, quales ſunt illæ, quæ nobis ad horologia conuerſis ad dextram ſunt poſitæ. Idem contingit in horologijs, quæ ad Zenith pertinent, ſpectantque in boream,& habent lineam æquinoctialem infra centrum horologij, ſed partes orientales ſitæ ſunt nobis ad horologia conuerſis ad ſiniſtram. In horologijs autem ad Zenith pertinentibus,& quæ boream reſpiciunt, habentq; æquinoctialem lineam ſupra centrum horologij, linea æquinoctialis communis ſectio eſt Aequatoris,& plani horologij, in quam vmbræ cadunt, Sole exiſtente in ſemicirculo Aequatoris infra Horizontem. Quamobrem portio lineæ meridianæ lineam æquinoctialem ſecans oſtendet in his horologiis horam 12. mediæ noctis,& lineæ verſus partes occidentales, quæ nobis dextræ ſunt, ſi faciem ad horologia conuertamus, horas poſt mediam noctem dabunt, vt ſupra diximus.

Quomodo iudicãdum ſit, quæ horæ à mer. & quę à med. noc. cõputãdæ ſint.

QVOD ſi ex F, egrediantur rectæ efficientes cum E F, linea declinationis, quam oſtendimus eſſe lineam meridianam in horologio horizontali, eoſdem angulos, quos cum linea meridiana conſtituunt lineæ horariæ in horizontali horologio, nempe lineæ horæ 6. qualis eſt F α, angulum rectum α F E,&c. ſecabitur recta A B, in punctis, per quæ rectæ emiſſæ ex centro ρ, vel, vbi non eſt centrum, ipſi meridianæ lineæ parallelæ ductæ, dabunt horarias lineas, vt prius; veluti demonſtrauimus propoſ. 1. huius lib. Qua de re vide, quæ ibi ſcripſimus circa perpendicularem F α, vt per illam, vel aliquam aliam lineam ex F, egredientem diuiſio circuli ex L, deſcripti recte inſtituatur, quemadmodum ſupra quoque in hac propoſ. monuimus.

Alia deſcriptio horarum ex horologio horizõtali.

ALITER. Conſtruemus quoque horologium idem declinans ſimul & inclinatum, ad ſimilitudinem horizontalis horologij, quemadmodum & in declinante horologio à Verticali ſcripſimus propoſ. 1. huius libri, hac arte. Conſtituatur primum portio Analemmatis, vt in propoſ. 1. ſuperioris lib. in qua contineantur ſectiones communes Meridiani proprii ipſius plani declinantis ſimul & inclinati cum Horizonte, Verticali,& Aequatore,&c. (circulus autem maximus, cui planum horologij declinantis ſimul & inclinati æquidiſtat, vices gerit Horizontis, & alius circulus maximus ſecans illum ad angulos rectos, tranſiensque per communes ſectiones Aequatoris,& dicti Horizontis, munere Verticalis circuli fungitur) ita vt arcus C E, metiatur altitudinem poli ſupra planum declinãs ſimul & inclinatum,& recta D G, ſit æqualis ſtylo horologij declinantis ſimul & inclinati cuiusuis magnitudinis aſſumpto, &c. In noſtro exemplo, quod ſextæ figuræ accõmodauimus, prope quam dictam portionem Analemmatis deſcripſimus, arcus C E, continet grad. 66. Min. 47. Tanta enim ferè eſt altitudo poli inuenta ſupra planum illud inclinatum; & recta D G, ſumpta eſt æqualis ſtylo I K, eiuſdem horologij. In prima autem figura idem arcus C E, ſi portio Analemmatis conſtruatur figuræ illi reſpondens, continebit grad. 25. Min. 43. In ſecunda grad. 25. Min. 18. In tertia grad. 0. Min. 0. In quarta grad. 68. Min. 13. In quinta denique grad. 27. Min. 50. Tantæ enim ferè ſunt altitudines poli ſupra illa plana inclinata repertæ, iuxta doctrinam propoſ. 29. lib. 1.

Conſtructio alia horologii declinantis ſimul & inclinati, ad ſimilitudinem horologii horizontalis.

Altitudines poli ſupra plana ſex figuratum huiuſce propoſitionis.

POST hæc ducãtur rectæ G N, G H, ſeſe ad rectos angulos ſecantes in G, quarum G N, referat ſectionem communem plani horologii,& Meridiani proprii ipſius plani, inſtar lineæ cuiuſ-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

dam meridianæ, in qua ſtylus collocandus eſt, & G H, lineam æquinoctialem, quemadmodũ in horizontali horologio recta H E, meridiana linea eſt, hoc eſt, communis ſectio plani horologii, & Meridiani, in qua ſtylus collocatur, recta autem F K, munere lineæ æquinoctialis fungitur. In rectam autem G N, quæ inſtar eſt lineæ meridianæ, ſi planum inclinatum pro Horizonte quopiam accipiatur, transferenda eſt recta H I, quæ in portione Analemmatis inter axem, & diametrum Æquatoris interponitur, initio facto à linea æquinoctiali in puncto G, uſque ad punctum ρ, ut centrum horologii habeatur; ſicut etiam in horologio horizontali in recta H E, linea I H, inter lineam æquinoctialem, & centrum horologii æqualis eſt rectæ H I, in portione Analemmatis. Sed quoniam in hiſce horologiis declinantibus ſimul & inclinatis centrum ρ, exiſtit aliquando infra lineam æquinoctialem, & aliquando ſupra eandem, ut ſciamus, quando infra ipſam cẽtrum exiſtat, ac proinde infra eandem recta H I, transferenda ſit, ut centrum ρ, habeamus, & quando ſupra, &c. inueſtigandus erit, per propoſ. 28. primi libri arcus Meridiani interiectus inter planum inclinatum, & Horizontem. Ex hoc enim cognito ſine ullo negotio id, quod quæritur, aſſequemur. In prima figura deprehendimus hunc arcum ex parte boreali ſupra Horizontẽ gr. 15. Min. 35. In ſecunda autẽ grad. 68. Min. 50. In tertia denique gr. 42. Min. 0. adeò ut planum huius figuræ per polum tranſeat. Rurſus in quarta figura inuenimus eundem arcum ex parte auſtrali ſupra Horizontẽ grad. 28. Min. 29. In quinta autem, grad. 72. Min. 57. In 6. denique gra. 48. Min. 0. adeò ut planum huius figuræ per punctum illud Meridiani tranſeat, ubi ab Æquatore ſecatur. Si igitur planum ex parte boreali ad Horizontem fuerit inclinatum, fueritque arcus Meridiani inter ipſum, & Horizontem poſitus minor altitudine poli ſupra Horizontem, ſumenda eſt ex portione Analemmatis recta H I, transferendaque in lineam G N, ex G, infra lineam æquinoctialem uſq; ad punctum ρ, quod centrum erit horologii; quia tunc centrum horologii infra lineã æquinoctialem exiſtit, ut in prima figura contingit: quoniam axis mundi tunc occurrit ſuperiori faciei plani horologii ex parte auſtrali non ſecus, ac in horizontali horologio.

Quanti ſint arcus Meridiani inter Horizontẽ & plana ſex figurarum huius propoſ. interpoſiti.

Quando centrum horologii eſt infra lineã æquinocti alem, & quando ſupra.

SI uerò plano ex eadem parte boreali ſupra Horizontem eleuato arcus Meridiani inter ipſum, & Horizontem poſitus fuerit altitudine poli ſupra Horizontem maior, transferenda eſt recta H I, ex portione Analemmatis in rectam G N, ex G, ſupra lineam æquinoctialẽ uſque ad punctum ρ, quod centrum erit horologii ſupra lineam æquinoctialem exiſtens, ut in ſecunda figura conſpicitur; quia tunc axis mundi ſuperiori faciei plani horologii occurrit ad partes ſuperiores, ſiue boreales, ita ut cum linea ſtyli ea facie deſcripta faciat angulum acutum uerſus polum oppoſitum, ſeu uerſus partes inferiores, ut in Verticali horologio auſtrali contingit.

SI denique plano ex eadem parte boreali eleuato ſupra Horizontem, arcus Meridiani inter ipſum & Horizontem poſitus æqualis altitudini poli fuerit, ita ut planum per polos mundi tranſeat, carebit horologium centro, ut accidit in tertia figura. Vnde nihil tunc transferendum eſt, ſed alio modo horologium conſtruendum, ut paulo infra docebimus.

QVOD ſi planum ex parte auſtrali inclinatum fuerit ad Horizontem, fueritque arcus inter ipſum, & Horizontem incluſus minor complemento altitudinis poli ſupra Horizontem, transferenda erit eadem recta H I, ex portione Analemmatis in rectam G N, ex G, ſupra lineam æquinoctialem uſque ad punctum ρ, quod centrum horologii erit ſupra lineam æquinoctialem exiſtens, ut in quarta figura uidere licet; quoniam tunc axis mundi faciei ſuperiori plani horologii occurrit ſupra lineã æquinoctialem uerſus partes ſuperiores, hoc eſt, auſtrales, ut in horizontali horologio.

POSTREMO ſi planum ex eadem parte auſtrali fuerit inclinatum ad Horizontem, & arcus Meridiani inter ipſum, & Horizontem extiterit uel æqualis, uel maior complemento altitudinis poli ſupra Horizontem, transferenda erit recta H I, ex portione Analemmatis in rectã G N, ex G, infra lineam æquinoctialem uſque ad punctum ρ, quod centrum erit horologii infra lineam æquinoctialem exiſtens, ut in poſtremis duabus figuris apparet; quoniam quando æqualis aut maior eſt arcus dictus complemento altitudinis poli, ſecabit axis mundi faciem ſuperiorem plani horologii ad partes inferiores, ſiue boreales, ita ut cum linea ſtyli in ea facie deſcripta angulum acutum faciat uerſus polum arcticum, ſeu uerſus partes ſuperiores, quemadmodum in horologio Verticali boreali ſolet contingere.

Qua ratione ex quatuor Analemmatibus in propoſ. 27. huius lib. poſitis cognoſcatur, quando centrũ horologii eſt in ſecta lineam æquinoctialem, & quando ſupra. 16. vndec.

HÆC etiã omnia luce clarius colligũtur ex quatuor illis Analemmatibus in propoſ. 27. huius libri poſitis. Si enim in prioribus duobus intelligatur ex parte boreali arcus D K, æqualis arcui Meridiani inter planum & Horizontem poſito, in duobus uerò poſterioribus ex parte auſtrali ponatur arcus B K, eidem arcui Meridiani inter planum & Horizontem æqualis, erit recta K L, communis ſectio Meridiani, & circuli maximi, cui horologii planũ æquidiſtat. Igitur M N, ipſi K L, parallela communis ſectio erit Meridiani, & plani horologii illi maximo circulo æquidiſtantis, nempe linea meridiana in horologio inclinato. Meridianus enim ſecans dictum circulum maximum, & planum horologii illi æquidiſtans facit ſectiones parallelas. Vnde ubi axis mundi F G, recta M N, ſecat in M, ibi centrum erit horologii in linea meridiana, punctum autem N, in eadem meridiana linea erit illud, per quod linea æquinoctialis ducitur, cum in eo Æquator lineam meridianam

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nã ſecet. Ex quo etiã fit, ſi portio axis E M, ſumatur æqualis portioni axis ϱ I, in ſuperioribus horologiis inter centrũ mundi I, & centrum horologii ϱ, ubi lineam meridianam ſecat axis mundi, & per M, ducatur ipſi KL, parallela M N, (dũmodo arcus D K, uel B K, æqualis ſit arcui Meridiani inter planum, & Horizontẽ inuento) ſecans Æquatoris diametrum in N, rectã M N, æqualẽ eſſe rectæ ϱ M, hoc eſt, portioni lineæ meridianæ inter centrum horologii ϱ, & punctum M, lineæ æquinoctialis; rectam autẽ EN, æqualem rectæ illi in horologio, quæ ex vertice ſtyli, ſeu centro mũdi I, in ſublimi poſito cadit in punctum M. Sicut enim triangulum E M N, conſtituitur in Analemmate ex axe E M, communi ſectione Meridiani, & plani horologii inclinati M N, & communi ſectione Meridiani, & Æquatoris E N, ita quoque in horologio triangulum ϱ I M, in plano Meridiani exiſtens, ſi axis ϱ I, in proprio ſitu eſſe intelligatur, (tranſit enim Meridianus per axem ϱ I, & per punctum M,) ex eiſdem lineis conſtat, atque illi omnino æquale eſt. Quoniam enim angulus E M N, in Analemmate, quem axis cum linea meridiana horologii facit, æqualis eſt angulo I ϱ M, in horologio, quem axis, ſi in proprio ſitu collocetur, cum linea meridiana conſtituit, & angulus M E N, rectus angulo recto ϱ I M; (Nam Aequator ſecat axem in I, ad rectos angulos, ac proinde per defin. 3. lib. 11. Eucl. axis cum recta I M, in Aequatore exiſtente rectos angulos facit) ponitur autem & recta E M, rectę I ϱ, æqualis; erit quoque recta M N, rectę ϱ M, & recta E N, rectæ I M, æqualis. Iam uerò ipſamet Analemmata perſpicuè indicãt, an centrum horologii ſit infra lineam æquinoctialem, an uero ſupra eãdem. Quoniam enim in Analemmate primo & quarto centrum M, in linea meridiana M N, horologii ſuperioris infra punctum N, per quod linea æquinoctialis ducenda eſt, in aliis autem duobus intermediis ſupra idem punctum N, exiſtit, fit ut idem centrum in prioribus duobus infra æquinoctialem lineã, in duobus uerò poſterioribus infra eãdem exiſtat. Quãdo enim centrũ horologii in linea meridiana exiſtit infra, uel ſupra punctum N, æquinoctialis lineæ, idem centrum neceſſario exiſtit quoque infra lineam æquinoctialem uel ſupra in linea ſtyli G N. Nam quia æquinoctialis linea ſecat lineam ſtyli G N, ad angulos rectos liquido conſtat, ſi æquinoctialis linea ſecet meridianam lineam ſupra, uel infra centrum, eandem ſecare quoque lineam ſtyli G N, ſupra centrum uel infra, ut ex ſuprapoſitis figuris manifeſtum eſt. *16. primi.*

QVOD ſi arcus Meridiani inter planum, & Horizontẽ æqualis fuerit cõplemento altitudinis poli ex parte auſtrali, ita ut cõmunis ſectio ipſius plani, & Meridiani eadem ſit in Analemmate, quæ ſectio cõmunis Meridiani & Aequatoris H I, ſecabit axis F G, meridianam lineam horologii, quæ in Analemmate parallela ducitur ipſi H I, ad angulos rectos: atque adeo & linea ſtyli G N, ad eandem lineam meridianam in horologio perpendicularis erit; & Æquatoris diameter in eodem Anlemmate meridianam lineam horologii, hoc eſt, communem ſectionem Meridiani, & plani horologii non ſecabit. Vnde in horologio parallelæ erunt inter ſe linea meridiana, & æquinoctialis. Quæ omnia ita confirmabimus. Quoniam tres circuli Æquator, Meridianus, & circulus maximus, cui horologium æquidiſtat, habent unam eandemq; cõmunem ſectionem H I, in Analemmate, planum autem horologii uni illorum, atque adeo communi huic ſectioni æquidiſtat, erunt communes ſectiones, quas reliqui duo circuli, nempe Æquator, & Meridianus in plano horologij faciunt, parallelæ, ex propoſ. 18. lib. 1. quales ſunt linea æquinoctialis, & linea meridiana. Cum ergo linea ſtyli ϱ G, æquinoctialem lineam ſecet ad angulos rectos, ſecabit eadem & meridianam lineam ad rectos angulos. Erit nihilominus adhuc centrum horologii infra lineam æquinoctialem, vt in ſexta figura apparet. *29. primi.* *In quonam horolog o linea æquinoctialis, & linea meridiana inter ſe parallelę ſint.* *29. primi.*

SI denique arcus Meridiani inter planum inclinatum, & Horizontem æqualis fuerit ex parte boreali altitudini poli, ita vt communis ſectio plani, & Meridiani non differat ab axe F G, perſpicuum eſt, horologium centro carere, quia axis lineam meridianam ſecare non poteſt, immo nec ipſum planum horologii, cum parallelum ſit circulo maximo per axem ducto. Rectè igitur præſcripſimus, rectam H I, ex portione Analemmatis in rectam G N, quæ eſt linea ſtyli in horologio, modo infra punctum G, modo ſupra idem eſſe transferendam vſque ad punctum ϱ, &c. *Quodnam horologium centro careat.*

INVENTO hac ratione horologij centro ϱ, quod modo infra æquinoctialem lineam eſt, modo ſupra eandem, vt tradidimus, progrediemur vlterius in conſtructione horologij hoc modo. Ex portione Analemmatis ſumatur recta D I, nempe portio ſectionis Meridiani, & Aequatoris intercepta inter D, centrum Mundi, & rectam H I, transferaturq; in rectam G N, ex puncto G, ſiue ſurſum, ſiue deorſum verſus vſque ad punctum L, ex quo circulus cuiuſuis magnitudinis deſcribatur, qui ſecetur in 24. partes æquales. Verum diuiſio inchoanda hic non eſt à recta G N, vt in horologio horizontali à linea H E, incipit, quia linea G N, non eſt hic meridiana, vt ibi H E, ſed communis ſectio plani horologii, & circuli maximi per polos ipſius plani, & polos mundi trãſeuntis, inſtar proprii Meridiani ipſius plani, qui non eſt Meridianus Horizontis. Hinc enim fit, rectam G N, in circulo ex L, deſcripto non poſſe eſſe ſectionem communem Aequatoris, & Meridiani ipſius Horizontis, ſi circulus ex L, deſcriptus in propria poſitione intelligatur eſſe conſtitutus, quemadmodum in horizontali horologio recta I E, in circulo ex E, deſcripto eſt communis ſectio Meridiani, & Aequatoris, ſi dictus circulus proprium ſitum habeat, vt ibi oſtendimus. Vnde cum à communi ſectione dicta Meridiani, & Aequatoris, nempe ab hora 12. principium

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

habere debeat diuiſio dicti circuli ex L, deſcripti, ut in horizontali horologio factum eſt, inueniemus huiuſmodi ſectionem, ſeu lineam horæ 12. in prædicto circulo hac ratione. Inquiratur per propoſ. 30. lib. 1. inclinatio Meridiani proprij ipſius plani ad Meridianum Horizontis: quam quidem comperimus in prima figura grad. 14. Min. 10. In ſecunda grad. 20. Min. 52. In tertia grad. 33. Min. 47. In quarta grad. 27. Min. 30. In quinta grad. 75. Min. 46. In ſexta denique grad. 90. Min. 0. Hęc enim inclinatio numeranda eſt à puncto N, in circulo ex L, deſcripto uſque ad punctum O, hac ſeruata lege. Si planum ad Horizontem fuerit inclinatum ad partes boreales, hoc eſt, facies eius ſuperior à meridie declinet in ortum, uel occaſum, ſi quidem à meridie in ortum declinet, numeranda eſt dicta inclinatio Meridianorum à puncto N, uerſus ſiniſtram, hoc eſt, uerſus partes occidentales, ut in figura prima & tertia factum eſt. Nam quia tunc circulus maximus per polos Horizontis, & polos plani inclinati ductus, qui nimirum inclinationem ad Horizontem metitur, cadit ex parte auſtri in quadrantem hemiſphęrii ſuperi orientalem; (Vocamus quadrantes hemiſphęrii ſuperi, partes illas, quæ inter Meridianum, Horizontem, & Verticalem circulum; propriè dictum continentur. Hi enim tres circuli ſe mutuo ad angulos rectos ſecantes partiuntur totum hemiſphęrium ſuperum in quatuor partes æquales, quarum duæ auſtrales ſunt, una orientalis, & occidentalis altera; duæ uero boreales, vna orientalis, & altera occidentalis, ut ex ſphæra materiali conſtat) exiſtet polus plani inclinati in eodem quadrante ſupra Horizontem. Cum enim arcus illius circuli maximi ducti per uerticem loci, & polum plani inclinati poſitus inter planum & uerticem ſit quadrante minor, arcus autem eiuſdem circuli maximi à plano per verticem uſque ad Horizontem porrectus quadrante maior, propterea quòd arcus dicti circuli maximi inter uerticem & Horizontem interiecti quadrantes ſunt; perſpicuum eſt, polum plani inclinati, qui terminat quadrantem dicti circuli maximi, quo polus plani inclinati ab ipſo plano, per coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theod. abeſt, cadere in quadrantē hemiſphęrii ſuperi orientalem, & auſtralem. Quare Meridianus Horizontis occidentalior erit in Æquatore ſupra Horizontem Meridiano proprio plani inclinati per eius polos, & per polos mundi ducto; ac propterea cum, poſito circulo ex L, deſcripto in proprio ſitu, Meridianus proprius plani inclinati ſecet dictum circulum ſupra Horizontem in puncto N, numeranda erit ab N, uerſus partes occidētales inclinatio Meridiani huius ad Meridianum Horizontis uſque ad punctum O. In hoc enim puncto eundem circulum ſecabit Meridianus Horizontis, cum ab illo ſecedat in Æquatore ſupra Horizontem, atque adeo in circulo ex L, deſcripto, ab N, uerſus occidentē, ut dictum eſt. Igitur à puncto O, inchoanda erit diuiſio circuli ex L, deſcripti. Si uerò planum eiuſdem generis, quod nimirum ex parte boreali ad Horizontem eſt inclinatum, à meridie deflectat in occaſum, numeranda erit dicta inclinatio duorum Meridianorum ab N, uerſus orientales partes, uſque ad O, punctum, quod initium prębeat diuiſionis circuli ex L, deſcripti: quia tunc polus plani inclinati exiſtit in quadrante hemiſphęrii ſuperi occidentali; (quod nō aliter probabimus, quàm proximè oſtendimus, polum plani eſſe in quadrāte orietali, quando planum declinabat à meridie in ortū) atque adeò Meridianus Horizontis in Æquatore ſupra Horizontem orientalior eſt Meridiano proprii plani inclinati, &c.

Quanta ſit inclinatio Meridiani proprii ipſius plani inclinati ad Meridianum Horizontis in qualibet ſex figurarum huius propoſ.

IN planis autem, quæ ex parte auſtrali inclinata ſunt ad Horizontem, hoc eſt, quorum ſuperiores facies à ſeptentrione deflectunt in ortum, occaſumue, ut ſciamus, quamnā in partem ſupputare debeamus dictam inclinationem Meridianorum, inquirēdi erunt primum per propoſ. 32. lib. 1. arcus circulorum maximorum inclinationes planorum ad Horizontem metientium inter Horizontem, & circulū horæ 6. à mer. uel med. nocte interiecti. In quarta figura huius propoſ. inuenimus eiuſmodi arcum (in prioribus enim tribus figuris hiſce arcubus non indigemus, cum earum plana ad Horizontem inclinata ſint ex parte boreali) grad. 40. Min. 14. In quinta grad. 24. Min. 14. In ſexta denique grad. 37. Min. 57. Deinde explorandum erit, an polus plani inclinati ex parte auſtrali ad Horizontem (qui quidem in huiuſmodi planis perpetuo in alterutrum quadrantum borealium hemiſphęrii ſuperi cadit, quemadmodum in planis ex parte boreali ad Horizontem inclinatis ſemper cadit in alterutrum quadrantum auſtralium, ut paulo ante oſtendimus) exiſtat infra circulum horæ 6. à mer. uel med. nocte, uel in ipſomet circulo, uel denique ſupra eundem. Hoc autem facile aſſequemur, ſi cum arcu proxime inuento conferamus arcum circuli maximi inclinationem plani ad Horizontem metientis (in quo etiam exiſtit arcus proximè inuentus) poſitum inter polum plani inclinati, & Horizontem, quem mox reperiemus. Si enim hic arcus minor repertus fuerit illo, manifeſtum eſt, polum plani inclinati cadere infra circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. Si autem æqualis extiterit, polum plani in ipſomet circulo locari: ſi denique maior fuerit inuentus, polum plani ſupra eundem circulum cadere, vt perſpicuum eſt ex figura propoſ. 32. lib. 1. vbi M, polus plani inclinati E, cadit infra circulum horæ 6. B K D, quia arcus H M, inter polum plani, & Horizontem minor eſt arcu H L, inter circulum horæ 6. & Horizontem: quòd ſi æqualis eſſet, caderet polus in L, ſi verò maior, ſupra L, vt patet. Cæterum arcus dictus inter polum plani, & Horizontem dicto citius reperitur, cum perpetuo æqualis ſit complemento inclinationis plani ad Horizontem, ut ex eadem figura propoſ. 32. lib. 1. manifeſtum

Quanti ſint arcus circulorum maximorū inclinationes planorum metiēntium, inter Horizontem & circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. interiecti in poſterioribus tribus figuris huius propoſ.

An polus plani inclinati in tribus poſterioribus figuris huius propoſ. cadat infra circulum horæ 6. an ſupra, an vero in ipſummet circulum, qua ratione cognoſcatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

manifeſtum eſt. Quia enim G I H, ſemicirculus eſt, ex propoſ. 11. lib. 1. Theodoſii, & arcus M N, inter planum, & eius polum quadrans, ex coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theodoſii, erunt reliqui duo arcus G N, M H, ſimul quadranti æquales. Cum ergo G N, ſit arcus inclinationis, erit arcus M H, inter polum plani, & Horizontem poſitus complementum inclinationis. Vnde cognita inclinatione plani ad Horizontem, ſi ea auferatur ex quadrante; relinquetur prædictus arcus inter polũ plani, & Horizontem. Hac arte inuentus eſt huiuſmodi arcus in quarta figura huius propoſ. (in prioribus enim tribus figuris, cum earum plana polos habeant in parte hemiſphærii ſuperi auſtrali, non indigemus dictis arcubus) grad. 60. Min. 0. In quinta grad. 10. Min. 0. In ſexta denique grad. 37. Min. 57. Qui arcus ſi cum prioribus inter circulum horæ 6. & Horizontem poſitis cõferantur, deprehendemus polum plani inclinati in quarta figura cadere ſupra circulum horæ 6. In quinta infra eundem; In ſexta denique in ipſomet circulo horæ 6. exiſtere.

HIS perueſtigatis, ſi planum inclinatum ad Horizontem ex parte auſtrali declinet à Septentrione in occaſum, cadatque eius polus ſupra circulum horæ 6. centrum autem horologii exiſtat ſupra lineam æquinoctialem, vt in quarta figura contingit, ſupputanda eſt ſupradicta inclinatio Meridianorum ab N, verſus partes orientales, ſiue verſus partes, quæ nobis ſunt ad ſiniſtram poſitæ, ſi conuertamus faciem ad planum horologii, vſque ad punctum O, à quo inchoanda eſt diuiſio circuli ex L, deſcripti. Quoniam enim tunc circulus maximus per polos Horizontis, & per polos plani ductus cadit ex parte boreæ in quadrantem hemiſphærii ſuperi occidentalem, eiuſq; polus ſupra circulum horæ 6. exiſtit, ſecabit Meridianus proprius plani Aequatorem ſupra Horizontem in quadrante occidentali, nempe inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. Quare Meridianus Horizontis orientalior erit in Aequatore ſupra Horizontem Meridiano proprio plani inclinati; ac proinde, cum poſito circulo ex L, deſcripto in proprio ſitu, Meridianus proprius plani inclinati ſecet dictum circulum ſupra Horizontem in puncto N, computanda erit ab N, verſus orientem inclinatio huius Meridiani ad Meridianum Horizontis, vt inueniatur punctum O, per quod Meridianus Horizontis tranſit. Si verò ijſdem manentibus, centrum horologij infra lineam æquinoctialem extiterit, numeranda erit eadem Meridianorum inclinatio ab N, verſus occidentales partes, hoc eſt, verſus dextram: quia tunc Meridianus Horizontis in Aequatore infra Horizontem occidentalior eſt proprio Meridiano plani inclinati, cum (vt diximus) ſupra Horizontem ſit orientalior. Quare cum, poſito circulo ex L, deſcripto in proprio ſitu, Meridianus proprius plani inclinati ſecet dictum circulum in N, ſub Horizonte, (Id quod facile intelligetur, ſi figura quarta inuertatur, ita vt centrum ρ, infra æquinoctialem circulum exiſtat, & circulus N O, propriam poſitionem adipiſcatur, ita vt eius centrum L, cum centro mundi I, coniungatur) computanda erit dicta inclinatio Meridianorum verſus occidentem à puncto N.

QVOD ſi eiuſdem plani ex parte auſtrali ad Horizontem inclinati, & à ſeptentrione in occaſum declinantis polus præcisè cadat in circulum horæ 6. vbicunque centrum horologii exiſtat, comprehendet dicta Meridianorum inclinatio grad. 90. cum Meridianus proprius plani idem tunc ſit, qui circulus horæ 6. qui in Aequatore à Meridiano Horizontis per quadrantem remouetur. Quocirca in quamcunque partem numeretur dicta inclinatio à puncto N, inuenietur punctum O, à quo diuiſio circuli ex L, deſcripti principium ſumere poteſt.

DENIQVE ſi eiuſdem plani polus infra circulum horæ 6. cadat, centrum autem horologii exiſtat ſupra lineam æquinoctialem, ſupputanda erit eadem inclinatio Meridianorum ab N, verſus partes occidentales. Quoniam enim tunc polus plani inclinati infra circulum horæ 6. in quadrante hemiſphærii ſuperi boreali, & occidentali exiſtit, ſecabit Meridianus proprius plani Aequatorem infra Horizontem in quadrante occidentali, ſupra verò Horizontem in quadrante orientali. Vnde Meridianus Horizontis in Æquatore ſupra Horizontem occidentalior erit Meridiano proprio plani inclinati. Quamobrem numeranda eſt inclinatio Meridianorum ab N, verſus occidentales partes, cum Meridianus proprius plani ſecet circulum N O, ſupra Horizontem in N. Si verò iiſdem manentibus, centrum horologii extiterit infra lineam æquinoctialem, numeranda eſt eadem inclinatio Meridianorum ab N, verſus orientales partes: quia tunc Meridianus proprius plani ſecat circulum N O, in N, infra Horizontem, eſtque illo orientalior Meridianus Horizontis in Aequatore, ſeu circulo N O, infra Horizontem, vt patet ex dictis.

SI autem planum ad Horizontem ex parte auſtrali inclinatum à Septentrione in ortum deflectat, fiat omnino contraria ijs, quæ proximè præcepimus in planis à Septentrione in occaſum declinantibus obſeruanda eſſe. Ita vides inclinationem Meridianorum in quinta figura numeratam eſſe ab N, verſus partes occidentales vſque ad O: quia eius plani polus cadit infra circulum horæ 6. reperiturque centrum horologii infra lineam æquinoctialem. Ratio huius ex dictis facile colligi poteſt. In ſexta denique figura numerata eſt inclinatio eadem grad. 90. quia ibi polus plani cadit præcisè in ipſummet circulum horæ 6. &c.

ITAQVE ſi per puncta diuiſionum circuli ex L, deſcripti, & per centrum L, ducantur rectæ occultæ, ſecabitur linea æquinoctialis G H, in punctis, per quæ lineæ eductæ ex centro horologij ρ, dabunt horas à mer. vel med. noc. vt in horologio horizontali demonſtrauimus; ita tamen,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

men, vt recta ex ϱ, ducta per punctum M, æquinoctialis lineæ, in quod cadit recta O L, in horologiis omnibus, quæ Zenith respiciunt & austrum, & in ijs, quæ ad Zenith, & boream spectant, dummodo centrum sit supra lineam æquinoctialem, indicet horam 12. meridiei, & rectæ illam sequentes in horologio versus partes orientales (voco partes orientales illas, quæ, horologio in propria positione locato, vergunt ad ortum Solis, &c.) monstrent horas à meridie, &c. In horologijs autem, quæ ad Zenith, boreamque pertinent, habentque centrum infra lineam æquinoctialem, eadem recta ϱ M, significet horam 12. mediæ noctis, & quæ ipsam sequuntur versus occidentales partes, ostendant horas à media nocte, &c. In horologio denique, vbi inclinatio Meridiani proprij ad Meridianum Horizontis continet gr. 90. rectaq; ex ϱ, ducitur lineæ æquinoctiali parallela versus superiores partes, monstret quoque horam 12. mediæ noctis; sequentes verò eam versus occasum, horas indicent à media nocte, &c. Cuius rei causa supra in priori descriptione allata est.

QVANDO planum horologii ex parte boreali inclinatum est ad Horizontum, ea lege, vt arcus Meridiani inter ipsum, & Horizontē æqualis sit altitudini poli supra Horizontem, ac proinde axi æquidistet, vt in tertia figura accidit, ita horologium in eo cōstruemus. Ductis rectis G N, G H, sese ad rectos angulos in G, secantibus, vt prius, accipiemus in G N, siue supra rectam G H, siue infra, rectam G L, cuiuscunque magnitudinis pro stylo, & ex L, circulum describemus. Supputata deinde ex puncto N, vbi recta G N, dictum circulum secat, inclinatione Meridiani proprii plani propositi ad Meridianum Horizontis, ad partes quidem occidentales, si in ortū declinet horologium à meridie, vel ad partes orientales, si horologium à meridie in occasum deflectat, usque ad punctum O, secetur circulus ex L, descriptus in 24. partes æquales, initio facto à puncto O. Rectæ enim ex punctis diuisionum per centrum L, ductæ secabunt lineam æquinoctialem G H, in punctis, per quæ si ducantur lineæ ad G H, perpendiculares, vt in Meridiano horologio, uel polari, habebuntur lineæ horarum à mer. uel med. noc. ita tamen, vt recta per punctum M, æquinoctialis lineæ, in quod cadit recta O L, monstret horam 12. meridiei, & rectæ sequentes illam versus ortum, ostendant horas à meridie, &c.

Alia constructio eiusdē horologii declinātis simul & inclinati.

CAETERVM idē horologiū declinās, & inclinatū simul describemus etiā hoc modo. Inueniatur per propos. 30. lib. 1. arcus plani propositi interceptus inter Meridianū Horizontis, & Meridianū ipsius propriū. Itē per propos. 29. eiusdē lib. 1. altitudo poli supra planū propositū. Altitudines quidem poli supra plana 6. figurarum huius propos. iam antea expositæ sunt ad initium præcedentis descriptionis: Arcus uerò plani cuiuslibet propositi inter Meridianos dictos positi ita se habent. In prima figura dictus arcus continet grad. 6. Min. 15. In secunda grad. 9. Min. 15. In tertia grad. 0. Min. 0. In quarta grad. 25. Min. 48. In quinta grad. 61. Min. 30. In sexta denique grad. 90. Min. 0. Deinde in plano aliquo ducatur recta ϱ a, utcunque pro linea horæ 12. in qua sumpto puncto quolibet ϱ, pro centro horologii, describatur ex eo arcus circuli a b, supra quidem punctum ϱ, si centrum horologii, infra lineam æquinoctialem cadit, infra uerò punctum ϱ, si centrum supra æquinoctialem lineam ponendum est. Quando autem horologii centrum infra, uel supra lineam æquinoctialem cadat, satis superque exposuimus in antecedenti descriptione, & apertissime ex quatuor illis Analēmatibus propos. 25. huius lib, intelligi potest. In illis enim recta M N, est linea meridiana, seu horæ 12. in superioribus horologiis. Vnde si ex data declinatione plani, eiusdemq; inclinatione, inueniatur arcus Meridiani inter ipsum planū & Horizontē, nempe D K, uel B K, facile colligi poterit, num cētrū horologii, id est, punctū M, in quod cadit axis F G, existat infra æquinoctialē lineam, quę transit per punctum N, an uerò supra, in ipsa linea meridiana M N, atque adeò & in meridiana linea ϱ a, horologij describendi. In arcu autem a b, numeretur à recta ϱ a, nempe à puncto a, arcus inuentus inter Meridianum Horizontis, & Meridianum plani propositi usque ad b, ducaturque recta ϱ b, quæ communis sectio erit plani horologij, & Meridiani proprij ipsius, vt mox demonstrabitur. Vt autem sciamus, uersus quam partem dictus arcus numerandus sit, diligenter cōsideranda sunt ea, quæ in antecedenti descriptione tradidimus. In planis enim, quæ ad Horizontē inclinata sunt ad partes boreales, si quidē declinēt à meridie in ortū, vt in prima figura, supputandus est dictus arcus uersus partem sinistram, hoc est, uersus partes occidentales, quę nobis ad horologium cōuersis ad sinistram sitę sunt: quia tunc Meridianus proprius plani orientalior est Meridiano Horizontis; ac proinde communis eius sectio in plano horologij, nempe recta ϱ b, occidentalior erit meridiana linea ϱ a, propterea quod umbra styli, Sole in quocunque circulo existente, semper in contrariam partem proiiciatur, vt ex dictis constat. Si uero plana eiusmodi à meridie in occasum deflectant, contrarium omnino faciēdum est, propter contrariam etiam causam, vt in secunda figura factum est.

Quantus sit arcus plani inclinati inter proprium eius Meridianū, & Meridianum Horizontis positus in qualibet sex figurarum huius propos.

IN planis autem ex australi parte ad Horizontem inclinatis, addiscendum erit ex ijs, quæ in præcedenti descriptione docuimus, num Meridianus proprius plani propositi sit supra Horizontem, uel infra orientalior, occidentaliorve Meridiano Horizontis. Semper enim in contrariam partem arcus dictus a b, erit computandus. Ita uides in quarta figura dictum arcum numeratum esse ad partem sinistram, siue uersus orientem: quia illius plani Meridianus proprius occidentalior est supra Horizontem Meridiano Horizontis. In quinta autem figura idem arcus supputatus

patatus est uersus dexteram, seu partes occidentales, quia eius plani Meridianus sub Horizonte orientalior est Meridiano Horizontis. In sexta denique figura nihil interest, utrum in hanc, uel in illam partem arcus dictus a b, numeretur: quia complectitur grad. 90. ita ut recta ϱ b, cum ϱ a, angulum constituat rectum in ϱ, puncto.

POST hæc ex quocunque puncto rectæ ϱ b, ut ex G, ducatur ad ipsam perpendicularis G H, quę erit linea æquinoctialis, quia, ut mox ostendemus, ϱ b, est linea indicis, ad quam necessario perpendicularis est æquinoctialis linea, ut supra demonstrauimus.

AD hæc in puncto ϱ, cum recta ϱ b, constituatur angulus G ϱ I, altitudinis poli supra planum propositũ inuentę, per propos. 29. lib. 1. ut habeatur ϱ I, axis mundi, ad quem ex puncto G, excitetur perpendicularis G I, ac reliqua fiant, ut in prima descriptione, hoc est, rectæ G I, sumatur æqualis G L, & circulus ex L, descriptus in 24 partes æquales secetur, initio facto à recta L M, quę ex centro L, ducitur per punctum M, ubi æquinoctialis linea, & meridiana ϱ b, se intersecant uel certè, quæ ex L, parallela ducitur ipsi meridianę lineę, quando æquinoctialis linea, & meridiana parallelę sunt, ut in sexta figura, &c. Gnomon erit I K, ex I, perpendicularis demissa ad ϱ b, vt prius.

QVOD autem recta ϱ b, communis sectio sit plani horologii, & Meridiani proprii eiusdem plani, ita demonstrabimus. Quoniam Meridianus Horizontis, & Meridianus plani proprius per axem mundi ducuntur, occurruntque circulo maximo, cui horologium æquidistat, in centro mũdi, utpote in I, uertice styli, fit ut dicti Meridiani cum hoc circulo maximo faciant communes sectiones, rectas lineas, quæ in centro angulum contineant, cui subtenditur arcus eiusdem circuli maximi inter illos Meridianos interiectus: Quia uerò ijdem Meridiani occurrunt plano horologii in ϱ, puncto, ubi axis eidem plano occurrit, faciuntque cum eo sectiones communes, lineas rectas, quę illis prioribus in maximo circulo æquidistant, eo quòd eidem maximo circulo parallelum est horologii planam; comprehendent huiusmodi lineæ in plano horologii angulũ æqualem illi angulo, quem in circulo maximo priores illæ lineæ constituunt. Quamobrem cum angulus a ϱ b, in plano horologii sit illi in maximo circulo æqualis, quòd arcus a b, similis sit arcui illius circuli maximi inter duos Meridianos posito, quandoquidem per constructionem totidem gradus, ac Minuta continet: ponatur autem ϱ a, linea meridiana, erit ϱ b, communis sectio plani horologij, & Meridiani ipsius proprii: Ac proinde stylus in ea collocandus erit ad angulos rectos, cum hac ratione à plano proprii huius Meridiani non recedat, sed ad ipsum axem mundi in eo existentem pertingat. Quare ϱ b, linea indicis est, seu styli. Vnde reliqua constructio demonstrabitur, vt prima constructio huius propos. Sed tertiam hanc descriptionem aliunde inchoare poterimus, & forsitan commodius, quàm tradidimus, vt in scholio sequenti prope finem fere planum faciemus.

16. undec.
10. undec.

Quando planũ horologii axi æquidistat.

PORRO in plano ex parte boreali ad Horizontem inclinato, quod nec arcum habeat interpositum inter dictos duos Meridianos, neque altitudinem poli sortiatur, vt contingit in planis, quæ æquidistant circulis maximis per axem mundi ductis, quale est planum tertiæ figuræ, construendum erit horologium, vt in antecedenti constructione; vel si prius ducatur vtcunque recta quæpiam linea E ϵ, pro linea meridiana, ita procedendum erit. Excitetur ad E ϵ, in quouis puncto, vt in M, perpendicularis M H, pro linea æquinoctiali. Deinde in M, constituatur angulus E M L, inclinationis Meridiani proprii ipsius plani ad Meridianum Horizontis inuentæ per propos. 30. lib. 1. versus quidem sinistrã, si planum à meridie in ortum, at dextrã versus, si à meridie in occasum declinet. Sumpto autem in recta M L, puncto L, vt libet, ducatur per illud ipsi E ϵ, parallela L G, secans æquinoctialem lineam in G, quæ communis sectio erit proprii Meridiani, & plani horologii, & ipsa L G, longitudo gnomonis. Descripto autem circulo ex L, diuisoque in partes 24. æquales, initio sumpto à recta M L, si ex punctis diuisionum per L, rectæ ducantur, secabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ ducendæ sunt lineæ horariæ ad æquinoctialem lineam perpendiculares, & inter se parallelæ, vt prius. Nam hac ratione descriptum erit huiusmodi horologium non aliter, atque in præcedenti descriptione, quando prius linea styli G N, ducebatur: quia angulus N L O, æqualis est angulo E M L, inclinationis Meridianorum, externus interno. Horologium igitur Astronomicum, & à Verticali declinans, & ad Horizontem inclinatũ construximus, &c. Quod faciendum erat.

29. primi.

SCHOLIVM.

TOTAM hanc descriptionem horologij à Verticali declinantis, & simul ad Horizontem inclinati sex figuris absoluimus, vt omnis varietas in huiusmodi horologijs patefieret: quarum priores tres ad ea horologia superiora pertinent, quæ austrum respiciunt, in quibus centrum horologij uel est infra æquinoctialem lineam, vel supra eandem, uel certe omnes lineæ horariæ sunt parallelæ secantes lineam æquinoctialem ad angulos rectos, horologiumq; centro caret; posteriores uerò tres referunt ea horologia superiora, quæ ad boreã spectant, in quibus linea horæ 12. vel meridiana æquinoctialẽ lineam secat, uel infra centrũ horolo-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horologij, uel supra idem, uel certè ipsi æquinoctiali lineæ parallela est. Cæterum in prima figura, tertia & sexta omnia lineamenta horarum duximus, in intermedijs autem illa duntaxat expressa sunt, quæ ad cognitionem descriptionis requiruntur, omissis lineis horarijs, ut confusionem linearum vitaremus. Facile enim quiuis in his, ut in illis, lineas horarias ducere poterit, si præcepta, quæ à nobis tradita sunt, attente, diligenterq; consideret.

Qua ratione collocandũ sit horologium declinans simul & inclinatum.

IT A autem horologium hactenus delineatum in proprio situ collocabimus. In priore descriptione recta A B, æquidistare debet Horizonti, puncto A, ad sinistram, & B, ad dextram existente, communisq; ipsius, & Horizontis sectio constituere debet cum linea meridiana in plano, quod Horizonti æquidistat, inuenta angulum complementi declinationis, ad austrum quidem, & occasum, si planum horologij à meridie in ortum declinat, ad austrum uerò, & ortum, si à meridie in occasum; at uerò ad boream, & occasum, si planum à septentrione in ortum, ad boream autem, & ortum, si à septentrione in occasum deflectit. Ita enim debitam declinationem obtinebit horologium. Deinde recta C D, cum recta in plano Horizontis communem sectionem horologij, & Horizontis ad rectos angulos secante angulum constituere debet inclinationis ad partes quidem boreales, si horologiũ ad austrum spectat, ad australes uerò, si ad boream. Hac etenim ratione collocato horologio, si axis ϱ I, in triangulo ϱ I G, uel axis e f, in rectangulo e f d χ, ubi non est centrum, ad planum horologij recto intelligatur filum extensum, uel ferrum aliquod subtile, indicabit eius umbra singulas horas a mer. uel med. noc. quamdiu Sol ipsum horologium illuminabit; uel certè uertex I, styli I K, recti ad horologij planum in puncto K, idem præstabit, ut de horologio horizontali dictum est in scholio propos. 1. præcedentis libri. Idem præstabit axis ϱ I, uel e f, si triangulo ϱ I G, uel rectangulum e f d χ, ex materia aliqua solida construatur, rectumq; ad planum horologij statuatur.

Quantus sit arcus plani inclinati inter Meridianum Horizontis, & circulum maximũ, qui inclinationem plani metitur, positus, in qualibet sex figurarum huius propos.

SI autem posterioribus duabus descriptionibus horologium fuerit constructum, inquirendus erit per propos. 31. lib. 1. arcus plani propositi, cui horologium æquidistat, inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum, qui inclinationem plani ad Horizontem metitur, interceptus: qui arcus in prima figura comprehendit grad. 38. Min. 15. In secunda grad. 7. Min. 6. In tertia grad. 31. Min. 42. In quarta grad. 17. Min. 30. In quinta grad. 16. Min. 46. In sexta deniq; grad. 19. Min. 33. Deinde ex quolibet puncto lineæ meridianæ, seu horæ 12. ut ex E, descripto arcu circuli m h, ex parte superiori, numeretur in eo ex m, arcus inuẽtus usque ad h, sinistrã quidem uersus, si horologium à meridie in ortũ, uel à septentrione in occasum declinet; at uerò uersus dextram, si declinet horologium à meridie in occasum, uel à septentrione in ortum: quia in illis circulus maximus inclinationem plani metiens recedit a Meridiano supra Horizontem uersus sinistram, in his autem uersus dextrã, ut liquido constat, si rectè considerentur in suis positionibus dicti circuli, & planum horologij. Quod si arcus m h, describatur ex parte inferiori, contrarium omnino faciendum erit in numeratione dicti arcus, ut manifestum est, & in figuris factum esse cernis. Ex h, autem per E, ducatur recta h E, quæ communis sectio erit plani horologij, & circuli maximi eius inclinationem ad Horizontem metientis. Nam si ex E, intelligatur attolli in sublime communis sectio Meridiani, & dicti circuli maximi usque ad centrum mundi, facient hi duo circuli cum circulo maximo, cui horologium æquidistat, communes sectiones, duas rectas, quæ in centro mundi angulum constituunt, cui subtenditur arcus per propos. 31. lib. 1. inuentus. Quoniam uerò ijdem duo circuli occurrunt plano horologij in E, ubi eorum communis sectio eidem plano occurrit, faciuntq; cum eo sectiones communes, duas rectas, quæ illis in circulo maximo parallelæ sunt, cum huic circulo maximo horologij planum æquidistet, comprehendent hæ duæ lineæ in plano horologij angulum æqualem illi angulo, quem in circulo maximo priores illæ lineæ efficiunt. Quare cum angulus m E h, sit illi æqualis, quòd arcus m h, similis sit arcui illius circuli maximi inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum inclinationem illius ad Horizontem metientem interiecto, quia totidem gradus, ac Minuta complectitur; ponatur autem m E, linea meridiana, id est, communis sectio Meridiani, & plani horologij, erit h E, communis sectio plani horologij, & circuli maximi inclinationem eius metientis. Quòd si per E, ad h E, ducatur perpendicularis A B, erit hæc communis sectio plani horologij, & Horizontis per E, ducti. Cum enim tam Horizon, quàm planum horologij rectum sit ad circulum maximum, qui inclinationem horologij metitur, sectionemq; facit h E; erit & communis illorum sectio ad eundem circulum maximum, atque adeò per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad h E, communem sectionem dicti circuli maximi, & plani horologij, perpendicularis, qualis est A B. Itaque si rursus A B, statuatur parallela Horizonti, & reliqua fiant, ut paulo ante diximus, proprium situm sortietur horologium.

16. vndec.

19. vndec.

Qua ratione horologiũ declinans simul & inclinatũ in plano stabili sit describendum. Linea meridiana quomodo in plano declinante simul & inclinato reperiatur aliter, quàm supra tradita est.

QUOD si in ipso muro inclinato describendum sit horologium, non autem in alio quopiam plano, ex quo in murum inclinatum transferatur, ut hactenus fecimus, efficietur id hoc modo. In ipso muro inclinato ducatur recta A B, Horizonti parallela beneficio libellæ, & perpẽdiculi, quam ad rectos angulos secet alia recta C D, in puncto E. Reliqua autẽ fiant, ut in priori descriptione præcepimus, hoc est, ducatur linea declinationis E F, & linea meridiana inueniatur E e, quam hoc etiam modo reperiemus. Ex E, describatur arcus circuli h m, uersus partem superiorem, in quo supputetur usque ad m, arcus plani inclinati inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum, qui inclinationem plani dimetitur, inuentus per propos. 31. lib. 1. uersus quidem partem dextram, si horologium à meridie in ortum, uel à septentrione in occasum declinet; uersus autem sinistram, si planum horologij deflectat à meridie in occasum, uel

vel à ſeptentrione in ortum. Nam recta m E, erit linea meridiana, nempe communis ſectio Meridiani, & plani horologij. Quod ex eo, quòd h E, eſt communis ſectio plani horologij, & circuli maximi inclinationem eius ad Horizontem metientis, comprobabimus non aliter, quam proximè oſtenſum eſt, rectam h E, eſſe communem ſectionem plani horologij, & circuli maximi inclinationem ipſius ad Horizontem metientis, ex eo, quòd m E, ponebatur linea meridiana, &c. Vel certè hac ratione eandem meridianam lineam ducemus, vt in quarta figura apparet. in alijs enim, vt uitemus linearum confuſionem, exemplum non ponimus. Ducta recta A B, Horizonti parallela, ſtatuatur iuxta planum inclinatum, planum aliquod Horizonti æquidiſtans, ita vt eius, & plani inclinati communis ſectio ſit A B. Vt nunc, exempli gratia, in dicta quarta figura, planum infra rectã A B, intelligatur Horizonti eſſe æquidiſtans, planum autem ſupra eandem A B, inclinatum eſſe ad Horizontem. Itaque in plano, quod Horizonti parallelum eſt, inueniatur per ea, quę lib. 1. docuimus in ſcholio propoſ. 23. linea meridiana E F, quam alia recta t u, ſecet ad angulos rectos in q. Deinde in t u, ſumantur vtrinque duæ rectę æquales inter ſe q t, q u. Si enim beneficio circini ex punctis t, & u, duo arcus circulorum in plano inclinato deſcribantur ſe mutuo interſecantes in l, habebimus in plano inclinato punctum hoc interſectionis l, ex quo per punctum E, in quo E F, linea meridiana Horizontis rectę A B, occurrit, emiſſa recta dabit lineam meridianam in plano horologij. Ratio eſt, quia cum Meridianus per meridianam lineam E F, plani Horizonti æquidiſtantis ductus ad idem planum rectum ſit, erit per defin. 4. lib. 11. Eucl. recta t u, quæ ad angulos rectos ſecat meridianam lineam E F, eiuſdem plani, nempe communem ſectionem Meridiani, & dicti plani, ad Meridianum perpendicularis; atque adeo per defin. 3. eiuſdem lib. & ad omnes rectas in Meridiano ipſam tangentes in q. Cum ergo t u, perpendicularis ſit ad rectam, quæ ex puncto q, plani Horizonti æquidiſtantis ducitur ad punctum l, plani inclinati, vbi ſe interſecant mutuo dicti duo arcus circulorum ex t, u, deſcripti; ut patet, ſi concipiantur animo duo triangula, quorum baſes ſunt rectæ lineæ t l, u l, inter ſe æquales, cum ſint ſemidiametri circulorum æqualium, latera uerò rectæ æquales q t, q u, & recta communis ex q, ad l, ducta; erit recta ex q, ad l, ducta in plano Meridiani circuli: alias ſi extra ipſum eſſet, foret t q, ad duas rectas in puncto q, perpendicularis in plano per t q, & rectam ex q, ad l, ductam tranſiens, nempe ad rectam ex q, ad l, ductam, ut oſtendimus, & ad rectam, quæ ex q, in plano Meridiani ducitur exiſtens in eodem plano, in quo rectę t q, & recta ex q, per l, ducta, hoc eſt, ad communem ſectionem Meridiani, & plani per t q, & rectam q l, ducti, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. ut dictum eſt. quod eſt abſurdum. Quare Meridianus per punctum l, tranſibit in plano inclinato. Tranſit autem & per punctum E. Igitur recta l E, communis ſectio erit Meridiani, & plani inclinati. Inuenta autem linea meridiana, poterimus in plano inclinato horologium delineare, ut in tertio modo tradidimus, ſi forte primus nimis longus uideatur. Idem fieri poterit per ſecundum modum, ſi prius linea ſtyli inueniatur, quam quidem reperiemus, ſi primum per propoſ. 31. lib. 1. inueſtigetur arcus plani inclinati inter proprium Meridianum ipſius, & circulum maximum eiuſdem inclinationem metientem: deinde diligenter obſeruetur, num Meridianus proprius ab illo circulo maximo recedat uerſus ortum, an ad occaſum uergat, &c. Sed commodior eſt deſcriptio ſecundum tertium modum, atq; facilior. Immo tertius hic modus aptiſſimè inchoari poteſt a duabus perpendicularibus A B, C D, non ſecus, ac ſi in ipſo muro ſtatim horologium eſſet conſtruendum, ut proximè tradidimus. Ita enim fiet, ut horologium proprium ſitum ſortiatur, ſi recta A B, Horizonti æquidiſtans ſtatuatur, &c.

TRADIT Andreas Schonerus aliũ modũ deſcribendi horologij declinantis a Verticali, & ad Horizontem inclinati, non diſſimilẽ illi, quem in alijs horologijs explicauimus, qui quidẽ perutilis eſt ad notas nullas horas ducendas, quæ uix per priorem deſcriptionẽ haberi poſſunt. Eſt autem modus ferè huiuſmodi. Ex E, ducatur ad ß C, perpendicularis E Y, & ad E F, alia perpendicularis E Q, quæ ipſi E Y, ſit æqualis, ſupra rectam A B. Ducta deinde recta Q F, quæ ſecet A B, in R, agatur per R, lineæ meridianæ E ε, parallela R S, quæ ſecet lineam horæ 6. in S. Poſtremo ex S, excitetur ad R S, perpendicularis S T, ſitq; S T, ipſi R S, æqualis; factoq; T, centro circulus deſcribatur, qui in 24. partes æquales diſtribuatur, initio facto à recta S T. Nam ſi ex centro T, per diuiſionum puncta ducantur rectę occultæ, ſecabitur recta R S, in punctis, per quę lineæ horarię ducendæ ſunt ex centro horologij ę. Exemplum habes in prima figura. In tertia autem figura, ubi centrum horologij non eſt, deſcriptio hæc locum non habet, quia recta, quam diximus ducendam eſſe parallelam lineę meridianę, lineam horæ 6. non ſecat, ſed eì æquidiſtat. In alijs autem figuris exempla non poſuimus confuſionis uitandę cauſa, quę ex tanta linearum multitudine oriretur.

SI idem horologium declinans ſimul & inclinatum deſcribendum ſit in dato plano ad quamcunque ſtyli magnitudinem, cuius etiam locus datus ſit, hoc artificio utemur. Sit data longitudo ſtyli K ß, eius q, locus in plano horologij punctum K. Si igitur planum horologij fuerit quodcunque, ut horologium in eo deſcriptum in proprio deinde ſitu collocetur, uel in planum ſtabile, quod a Verticali declinet, & ad Horizontem ſit inclinatum, transferatur, ducemus per K, locum ſtyli duas rectas A B, C D, ſeſe in K, ad angulos rectos ſecantes: Si autem planum ſtabile ſit declinans ſimul & inclinatum, ducemus per locum ſtyli K, beneficio libellę & perpendiculi rectam A B, Horizonti parallelam, quam in K, recta C D, ſecet ad rectos angulos. Sumpta autem in A B, recta K ß, ſtylo æquali ſiue ad dexteram, ſiue ad ſiniſtram, deſcribatur ex ß, uerſus C D, arcus circuli, in quo numerata inclinatione plani ad Horizon-

Alia inuentio lineę meridianæ.

10 20 30 40 50

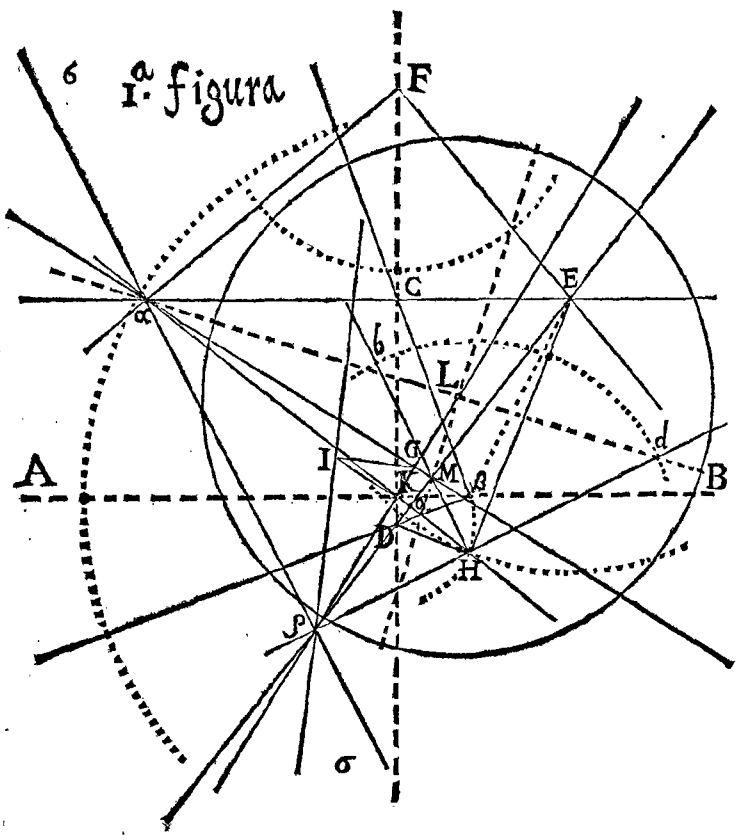
8. primi.

Quo pacto tertius modus deſcribendi horologium declinans ſimul & inclinatum inchoari poſſit aliunde, quàm ſupra tradimus.

Deſcriptio eiuſdem horologii declinantis ſimul & inclinati pro data ſtyli longitudine, cuius etiam locus datus ſit.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tem, (sumimus autem hic eadem plana cum eisdem inclinationibus, declinationibusq́, quę prius) initio facto a recta A B, deorsum uersus, ducatur per finem numerationis ex ß, recta ß D, secans C D, in D, puncto, per quod meridiana linea ducenda erit. Supputato quoque in eodē arcu sursum uersus complemento inclinationis, ducatur ex ß, per finē supputationis recta ß C, quæ perpendicularis erit ad ß D, secans C D, in C, puncto, per quod recta C E, ducta ad C D, perpendicularis erit linea horizontalis.



Linea horizontalis.

DEINDE in recta C D, ipsi C ß, sumpta æquali C F, siue sursum uersus, siue deorsum, describatur ex F, uersus C E, arcus circuli, in quo numerata à recta C D, declinatione plani à Verticali circulo ad dexteram quidem, si planum a meridie in ortum, uel a Septētrione in occasum deflectit, ut in prima, tertia, & quarta figura, ad sinistram autem, si planum declinat à meridie in occasum, uel a septentrione in ortum, ut in secunda, quinta, & sexta figura, ducatur ex F, per finem numerationis recta F E, secans horizontalem lineam C E, in E. Nam recta D E, per D, & E, in utramq; partem ejecta dabit lineam meridianam. Supputato quoq; in eodem arcu a recta C D, in contrariam partem complemento declinationis ducatur ex F, per finem supputationis recta F α, quę ad F E, perpendicularis erit, secans lineam horizontalem in puncto α, per quod linea æquinoctialis, & linea horę 6. ducenda est.

Linea meridiana.

RURSUS ducta recta α K, quæ necessario ad meridianam lineam D E, perpendicularis erit si erratum non fuerit, describantur ex D, & E, duo arcus ad interualla rectarum D ß, E F, secantes sese necessario, si erratum non est, in recta α K, ut in puncto H; siue autem hoc fiat ex parte dextra, siue ex sinistra, nihil interest. Ex quo fit, necessarium non esse, ut recta α K, ducatur, sed utile tantum, ut nimirū accuratior fiat descriptio. si enim nō transiret per punctū H, inuentū, corrigendus esset error commissus. Sic etiā ducta recta α K, satis esset, si uel ex D, describeretur arcus ad interuallū D ß, duntaxat, uel (si cōmodius uisum fuerit) arcus ex E, ad interuallum E F. Nam ubi alter horum arcuū rectam α K, secat, ibi erit punctū H, ut prius. Ducta quoque recta H E, describatur ex H, arcus circuli in quo a recta H E, uersus rectam H D, numeretur complementum altitudinis poli super Horizontem, si planum horologij a meridie declinat, & per finē numerationis ex H, ducatur recta H b, secans meridianam lineam in M, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est ex puncto α, iampridē inuento. Et si in eodem arcu in cōtrariā partē a recta H E, numeretur altitudo poli, et ex fine numerationis per H, recta H d, ducatur, quę ad H b, perpēdicularis erit, secabitur eadē linea meridiana in puncto ę, quod centrū erit horologij. Quod si quādo accidat, rectā hāc H d, ultimo loco per H, ductā parallelam esse lineæ meridianæ, ut contingit in tertia figura, ubi prior recta H b, trāsit per locū styli K, & per punctū α, ita ut a recta α K, non differat, carebit horologium centro, omneśq́, horariæ lineæ inter se æquidistātes erit. Si uero horologij planum declinet a Septētrione, numerāda erit altitudo poli in dicto arcu circuli a recta H E, uersus rectā H D. Recta enim H b, ducta ex H, per finē numerationis secabit meridianā lineā in ę, cētro horologij: Et si in eodē arcu in cōtrariā partem a recta H E, supputetur cōplementū altitudinis poli, atq; ex fine numerationis per H, traiiciatur recta H d, quæ ad H b, perpēdicularis erit, secabitur linea meridiana in puncto M, per quod linea æquinoctialis ex α, ducenda est. Quod si quando contingat, hanc rectam H d, ultimo loco ductam parallelam esse meridianæ lineæ, ut in figura sexta apparet, ubi prior recta H b, transit per K, locum styli, adeo ut a recta α K, non differat, ducenda erit linea æquinoctialis per α, ipsi lineæ meridianæ parallela.

Linea æquinoctialis.

Centrum horologii.

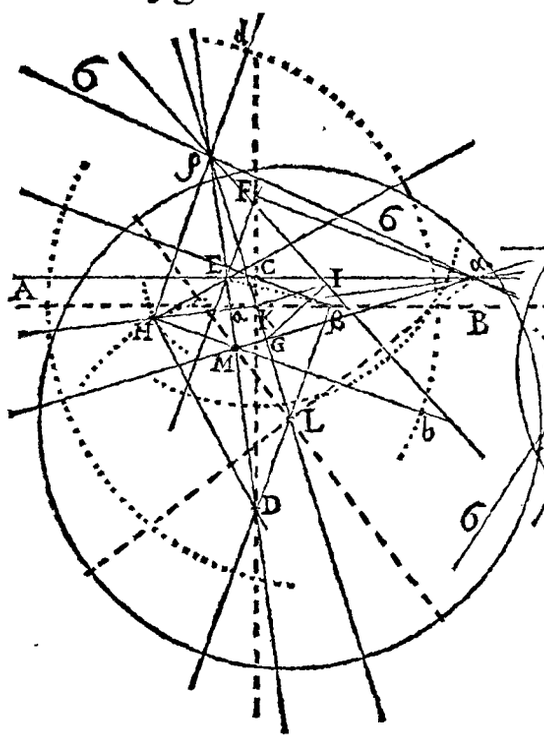
Linea styli.

I A M uero si ex ę, centro horologij per K, locum styli recta ducatur ę K, habebimus lineam styli, quæ necessario lineam æquinoctialem ex α, ductam ad angulos rectos secabit. Sed ubi centrum horologii non habetur, ducenda erit linea styli per K, locum styli parallela lineæ meridianæ, & ad æquinoctialem lineam

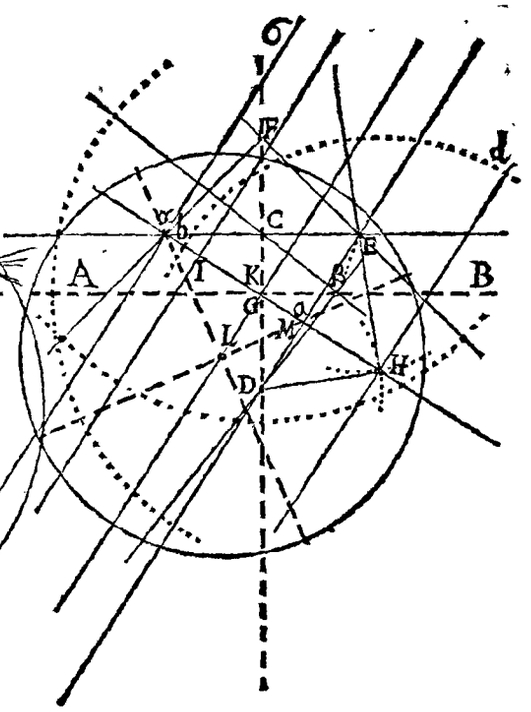
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance Tours

lineam perpendicularis, ut in tertia figura. Item ubi æquinoctialis linea meridianę lineæ æquidistat, erit linea ſtyli ę K, non ſolum ad æquinoctialem lineam, ſed etiã ad lineam meridianã perpendicularis. Itaq; ſi primo loco linea æquinoctialis per inuenta puncta α, M, ducatur, ducenda erit linea ſtyli ad ipſam per- 26. primi.

2. figura.



3. figura.



pendicularis per locum ſtyli K, ex centro ę, vel vbi centrum nõ adeſt, per K, locum ſtyli duntaxat: Si uero primo loco ducatur linea ſtyli ex ę, centro per K, uel vbi centrum non eſt, per K, æquidiſtans lineæ meridianæ, ducenda erit linea æquinoctialis ad ipſam ex α, perpendicularis.

Axis mundi.

POST hæc ex K, loco ſtyli excitetur ad lineã ſtyli linea perpendicularis K I, ſtylo æqualis, & ex cẽtro ę, per I, recta emittatur ę I, pro axe mũdi. At ubi centrũ nõ eſt, ducẽdus erit axis per I, æquidiſtãs lineæ ſtyli, uel lineæ meridianę. Quod ſi ex I, ad axem perpendicularis educatur, ſecabit ea lineam ſtyli in puncto G, per quod æquinoctialis linea ducitur, niſi error commiſſus ſit. Vnde ubi horologium centro caret, atque adeo axis lineæ ſtyli æquidiſtat, cadet dicta perpendicularis in K, locum ſtyli, & ab æquinoctiali linea non differet. Itaque ſi primo loco ductus fuerit axis mundi per I, inueniemus beneficio lineæ I G, ad axem perpendicularis in linea ſtyli aliud punctum G, per quod æquinoctialis linea ex puncto α, ducenda eſt, quę neceſſario cum linea ſtyli angulos rectos efficiet.

AD extremum ſumpta recta G L, in linea indicis, quæ æqualis ſit ipſi G I, deſcribatur ex L, circulus cuiuslibet magnitudinis, qui in 24. partes æquales diſtribuatur, initio facto a recta L M, quę ex centro L, ducitur per punctum M, ubi æquinoctialis linea & meridiana ſe interſecant, vel a recta L α, ducta ex eodem centro L, per punctum α, ubi coeunt horizontalis linea, & æquinoctialis, ſeu linea horæ 6. Neceſſe eſt autem duas rectas L M, & L α, ſeſe in L, ad rectos angulos interſecare, ſi nulla in re commiſſus fuerit error. Quòd ſi æquinoctialis linea parallela ſit meridianæ lineæ, ducẽda erit loco rectæ L M, recta eidem meridianæ lineæ parallela, quæ rectam L α, angulos rectos ſecet. Iam ſi ex L, per diuiſionum puncta rectæ occultæ ducantur, ſecabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ ex centro ę, ducendę ſunt lineæ horarum à mer. & med. noc. vel quando centro caret horologium, per quæ ipſi lineę meridianæ, vel lineę ſtyli, axive ducendę ſunt parallelę, & ad æquinoctialẽ lineã perpendiculares, pro horis à mer. & med. noc. Ordo horarũ idem eſt hic, qui ſupra in prima deſcriptione huius propoſ. expoſitus eſt. Lineę horariæ.

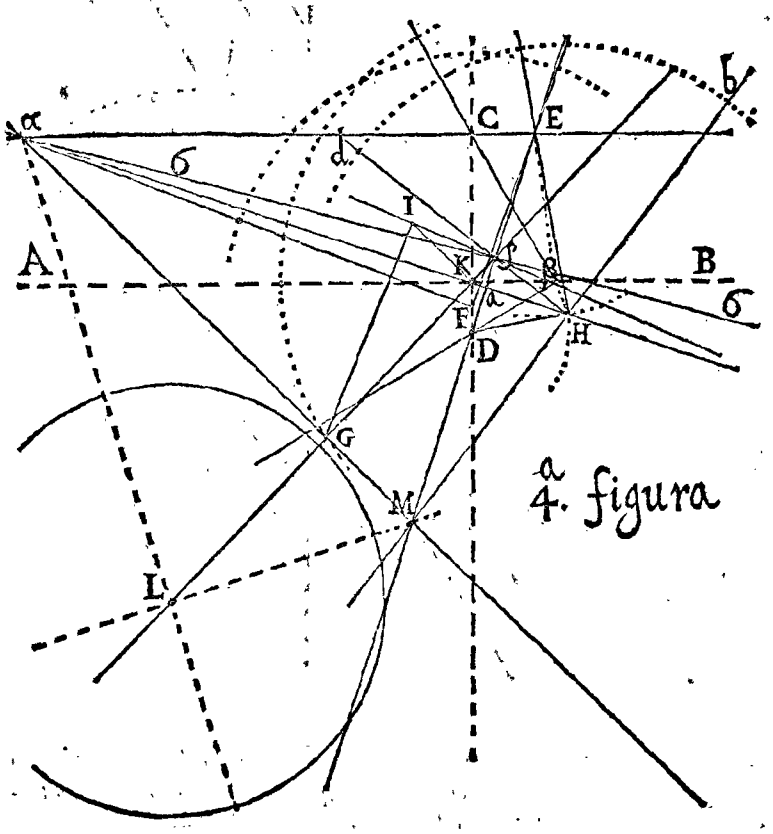
VIDES ergo, deſcriptionem hanc multo eſſe præſtantiorem ea, quam primo loco in hac propoſ. explicauimus, cùm hęc vltro nos ducat in locum centri horologij, ita vt non opus ſit conſiderare, an centrũ horologij ſtatuendum ſit infra lineam æquinoctialem, an ſupra, quemadmodum in illa deſcriptione.

Demonſtratio proximæ deſcriptionis.

DEMONSTRABIMVS autem omnia, quę in hac deſcriptione ſunt dicta, hoc modo. Intelligatur triangulum β C D, cuius angulus β, rectus eſt, ob quadrantem circuli, ex β, deſcripti inter rectas β D, β C, interiectum, moueri circa rectam C D, donec rectum ſit ad planum horologij, atque adeo vertex ſtyli β, cum centro mundi coniungatur. Quia igitur angulus K β C, æqualis eſt complemento inclinationis, erit β C K, angulus inclinationis; ac proinde cum Horizon per β, verticem ſtyli incedat, erit recta β C, communis ſectio ipſius, & circuli maximi inclinationem metientis, faciens cum recta

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

C D, angulum inclinationis, vt res postulat. Quare Horizon plano horologij in C, occurret, & proptera per punctum C, linea horizontalis ducenda erit ad C D, perpendicularis. Cum enim tam Horizon, quàm planum horologij rectum sit ad circulum maximum, qui inclinationem plani metitur, ducitúrq; per
19. vndec. rectam C D, erit & communis illorum sectio, nempe linea horizontalis, ad eundem circulum maximum recta, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam C D, in illo circulo existentem perpendicularis in puncto C. Rursus quoniam tam circulus maximus inclinationem horologij metiens, quàm Meridianus ad
19. vndec. Horizontem rectus est, erit quoque communis eorum sectio ad eundē recta, ac propterea, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam β C, in Horizonte existentem perpendicularis in centro mundi β, per quod omnes circuli maximi ducuntur. Cum ergo recta β D, sit in plano circuli maximi inclinationem horologij metiētis, rectumq; faciat angulum cum β C, vt diximus, erit ipsa β D, communis sectio dicti circuli maximi, & Meridiani. Occurrit igitur Meridianus plano horologij in pūcto D.



4. figura

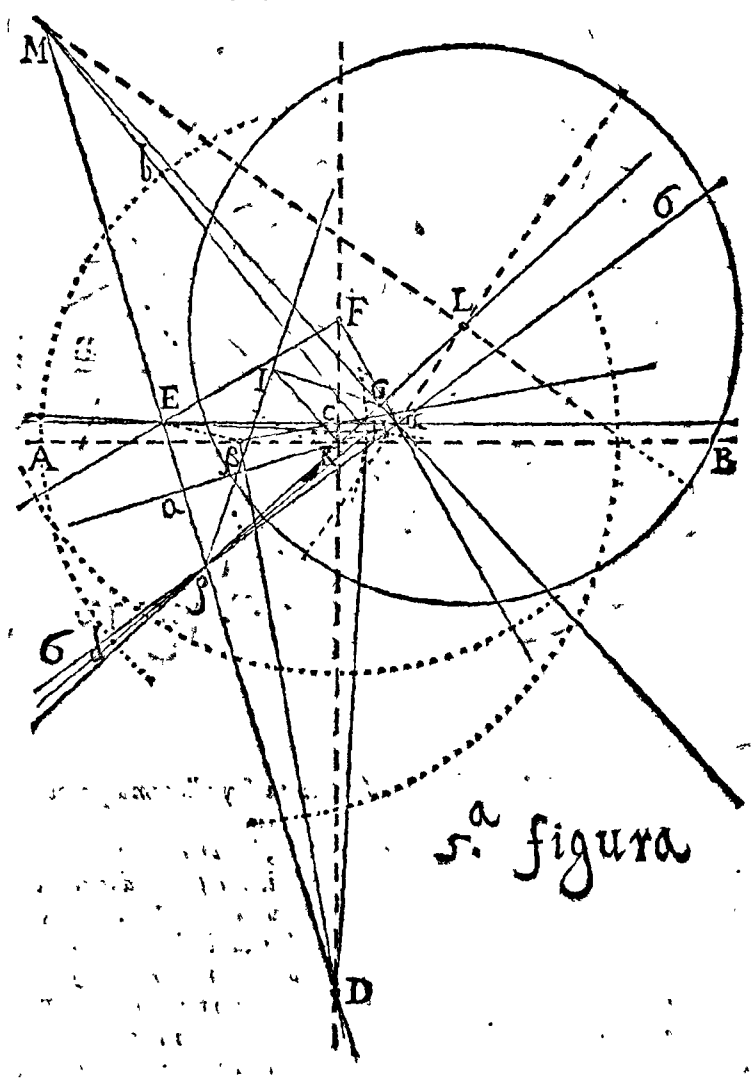
MOVEATVR quoque triangulum α F E, circa rectam α E, donec cum plano Horizontis coniungatur, punctumq; F, cum centro mundi β, ob æqualitatē rectarum C F, C β. Quo facto, cū C F E, sit angulus declinationis plani à Verti-

cali, erit C E F, angulus complementi eiusdem declinationis, qualem nimirum cōmunis sectio plani horologij & Horizontis cum communi sectione Horizontis ac Meridiani facit. Cum igitur Meridianus per F, ducatur, hoc est, per centrum mundi, in quo punctum F, posuimus, erit recta F E, faciens cum linea horizontali C E, angulum complementi declinationis, communis sectio Horizontis ac Meridiani, cum existat in Horizonte per centrum mundi F, & punctum E, ducto. Quare Meridianus plano horologij occurret in puncto E: Occurrit autem eidem in puncto D, vt ostendimus. Igitur recta D E, in vtramque partem ejecta erit linea meridiana. Quoniam vero tam Æquator, quàm Horizon ad Meridianum
19. vndec. rectus est, erit etiam eorum communis sectio ad eundem recta, ac proinde, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam F E, in Meridiano existentem perpendicularis in F, centro mundi. Quocirca cum recta F α, sit in Horizonte per centrum mundi F, & punctum α, ducto, faciatq; cum F E, in Meridiano existentem angulum rectum in F, ob quadrantem circuli ex F, descripti inter rectas F E, F α, interiectum, erit ipsa F α, communis sectio Horizontis & Æquatoris: Quamobrem Æquator plano horologii occurret in α, ac idcirco per α, ducenda erit linea æquinoctialis.

CONCIPIATVR rursum per polum plani horologii, atque adeo per stylum K β, qui portio est axis eiusdem plani, & per polum Meridiani duci circulus maximus faciens in horologio sectionem lineam rectam, quæ necessario per α, punctum transibit. Quoniam enim Æquator, & Horizon transeūt quoque per polos Meridiani, habebunt Æquator, Horizon, & dictus circulus maximus eandem communem sectionem. Quare in horologio facient tres sectiones, lineas rectas, in eo puncto coeuntes, per propos. 18. lib. 1. in quod communis eorum sectio cadit. Cum ergo communis sectio Horizontis, & Æquatoris cadat in punctum α, quòd ibi se mutuo secent horizontalis linea, & æquinoctialis, vt ostendimus, transibit quoque communis sectio prædicti circuli maximi, & plani horologii per punctum α: Transit autem idem circulus maximus per K, locum styli. Igitur recta α K, communis sectio est plani horologii, & dicti circuli maximi. Quia vero dictus circulus rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theod. ad Meridianum, & ad planum horologii, cum per horum polos ducatur, erit viciſſim tam planum horologii, quàm planum Meridiani ad dictum circulum rectum. Igitur & communis illorum sectio, hoc est, linea meri-
19. vndec. diana E ρ, ad eundem circulum recta erit; ac proinde & ad rectam α K, in illo circulo existentem perpendicularis. Secabit ergo necessario recta α K, meridianam lineam ad angulos rectos in puncto a. Hinc fit eandem rectam α K, transire omnino per punctum H, vbi se intersecant arcus descripti ex D, E, ad

inter-

interualla D β, E F. Nam si triangulum D E H, concipiatur moueri circa rectam D E, permanebit perpetuo recta H a, in plano dicti circuli maximi sectionem α K, faciens; quia ad hunc motum recta H a, semper angulum rectum faciet cum meridiana linea, ita vt neque ad hanc, neque ad illam partem inclinet, sicut nec planum illius circuli in hanc vel illam partem inclinatum est ad planum horologij, sed rectum est ad ipsum. Quòd si triangulum D β C, rectum statuatur ad horologii planum in recta C D, ita vt stylus β k, rectus sit ad idem planum; intelligatur autem & triangulum E F α, circa rectam α E, moueri, donec recta C F, rectæ C β, congruat, et punctum F, centro mundi β, ob æqualitatẽ rectarũ C F, C β, atque adeo triangulum ipsum E F α, cum Horizonte per rectam α E, & centrum mundi β, ducto coniungatur, rectaq; E F, rectę E β, in plano Meridiani; item cogitetur quoque triangulum D H E, circa meridianam lineam D E, circumagi, donec cum plano Meridiani coniungatur, congruet omnino triangulum D H E, triangulo D β F, in eodem plano Meridiani existẽti, adeo vt punctum H, in centrum mundi β, cadat: alioquin in plano Meridiani super rectã D E, educerentur ex D, duæ rectæ inter se æquales D β, D H, & ex E, aliæ duæ inter se æquales E β, quæ eadẽ est, quę E F, & E H, quę ipsi E F, sumpta est æqualis. quod est absurdũ. Ex quo efficitur, rectam E H, in eo situ esse cõmunem sectionem Horizontis ac Meridiani. Igitur cum in planis à meridie declinantibus, vt in tribus prioribus figuris, angulus d H E, versus partes boreales sit æqualis altitudini poli, qualem nimirum axis mundi supra Horizontem cum recta H E, communi sectione Horizontis ac Meridiani facit versus partes boreales, erit recta d H, axis mundi, occurrens meridianæ lineę horologij in ę; ac proinde ę, centrum erit horologii, ex coroll. propos. 21. lib. 1. Si vero axis d H, æquidistet lineæ meridianæ D E, non habebit horologium centrum. In planis autem à septentrione declinantibus, vt in posterioribus tribus figuris, quoniam angulus b H E, æqualis est altitudini poli, qualem nimirum axis mundi infra Horizontem cum recta H E, communi sectione Horizontis ac Meridiani facit versus partes australes, erit recta b H, axis mundi, ac idcirco, vt antea, ę, centrum erit horologii. Hinc fit tam in illis planis, quàm in his, rectam H M, in plano Meridiani existentem, facientemq; cum axe H ę, angulum rectum b H d, ob quadrantem b d, esse communem sectionem Meridiani & Aequatoris, cum axis mundi in centro mundi H, necessario sit perpendicularis, per defin. 3 lib. 11. Eucl. ad eiusmodi communem sectionem, propterea quòd axis ad Aequatoris planum rectus est, ex propos. 10. lib. 1. Theod. Occurrit igitur Aequator plano horologii in puncto M, propterea q; per M, ex α, d ucenda est linea æquinoctialis. Quòd si H M, communis sectio Meridiani atque Aequatoris parallela sit lineæ ipsi meridianę D E, æquidistabit planum horologii per D E, ductum eidem communi sectioni H M, cum eam non secet. Quare per propos. 18. lib. 1. sectiones, quas Meridianus, & Aequator cum plano horologii faciunt, parallelæ erunt; atque idcirco per α, ducenda erit linea æquinoctialis æquidistans meridianæ lineę D E.



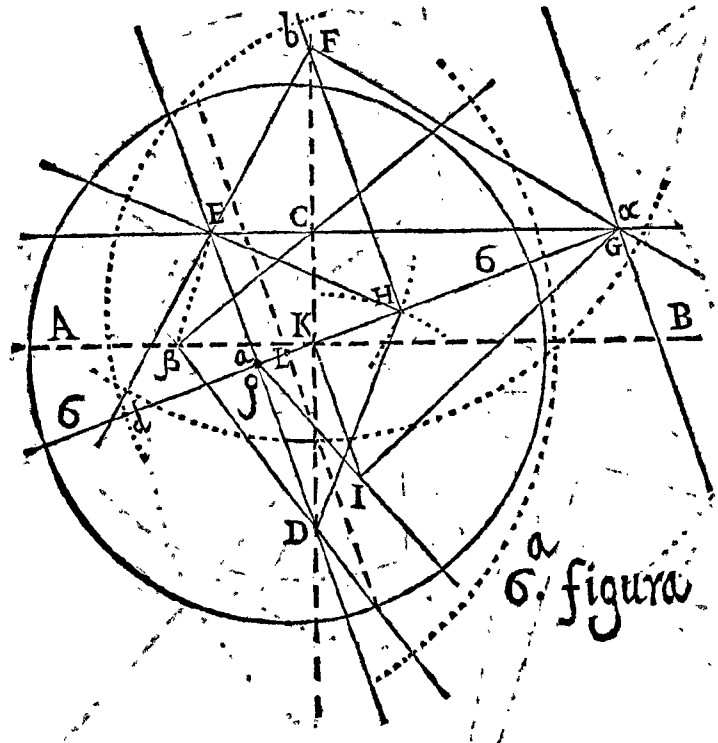
19. vndec. 7. primi

RECTAM autem ę K, ductam ex centro horologii per locum styli, esse lineam styli, hoc est, communem sectionem plani horologii, & Meridiani ipsius proprij, perspicuum est. Quoniam enim Meridianus

nus ille per H ϱ, axem ductus, occurrit plano horologij in ϱ, centro horologij, ducenda erit communis eius cum horologio sectio per ϱ. Rursus quia idem Meridianus ad planum horologij rectus est, transibit necessario per stylum, cum omnia plana per stylum ducta sint recta ad planum horologij; atque adeo dicta communis sectio, hoc est, linea styli per K, ducenda erit, cuiusmodi est recta ϱ K, quæ æquinoctialem lineam secabit ad angulos rectos, vt in superioribus demonstratum est. Nam quia tam planum Æquatoris, quàm planum horologij rectum est ad Meridianum proprium plani horologij, erit quoque communis eorum sectio, nempe æquinoctialis linea α M, ad eundem rectam, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad lineam styli ϱ K, in eodem Meridiano existentem perpendicularis. Quod si centro careat horologium, ducenda erit linea styli per K, locum styli parallela lineæ meridianæ, & ad æquinoctialem lineam perpendicularis. Quia enim tunc planum horologii axi mundi, quem non secat, hoc est, communi sectioni Meridiani Horizontis, et Meridiani proprij ipsius horologij, æquidistat, erunt per propos. 18. lib. 1. communes sectiones plani horologii, & ipsorum Meridianorum, hoc est, linea meridiana, & linea styli, parallelæ inter se, secabitq; linea styli lineam æquinoctialem ad angulos rectos, vt proxime demonstrauimus.

18. vndec.

19. vndec.



10

20

30

QVOD autem recta ϱ I, sit axis mundi, ita vt cum linea styli ϱ K, quæ communis sectio est Meridiani proprii plani inclinati, & plani horologii, comprehendat angulum I ϱ K, altitudinis poli supra planum inclinatum, manifestum est. Si enim triangulum I K ϱ, circa K ϱ, moueatur, donec rectum fiat ad planum horologii, & stylus I K, ad idem rectus, ac idcirco punctum I, centro mundi congruat, erit recta ϱ I, axis mundi, quandoquidem axis mundi per centrum mundi, & centrum horologij ducitur. Quod etiã hac ratione perspicuum fiet. quoniam circumuoluto triangulo ϱ H E, circa meridianam lineam ϱ E, donec cum plano Meridiani coniungatur, punctum H, centro mundi congruit, vt supra ostendimus, atque adeo & puncto I, congruet quoque recta ϱ H, rectæ ϱ I: Ostendimus autem ϱ H, esse axem mundi. Igitur & ϱ I, axis mundi erit. In horologijs, quæ centro carent, ducendus est axis mundi per I, lineæ styli æquidistans, quia si ipsam secaret, esset punctum sectionis centrum horologij, vt manifestum est. Reliqua perspicua sunt ex demonstratione primæ descriptionis in hac propos. traditæ.

40

Eiusdem horologii descriptio ex Ellipsi.

POSTREMO idem horologium declinans simul & inclinatum describemus beneficio Ellipsis in horologij plano descriptæ, non secus ac docuimus in scholio propos. 1. huius lib. Semidiametri circulorũ, qui determinant longitudinem & latitudinem Ellipsis, ex centro horologij ϱ, describendorum sunt ϱ G, G I: Vel si maiores desiderentur, sumatur pro maiore semidiametro quantacunque portio ex linea styli, nempe ϱ L, pro minore autem recta, quæ ex puncto, quod maiorem terminat, vt ex L, cadit in axem ϱ I, perpendicularis: Et quod ad demonstrationem attinet, circa G I, vel illam perpendicularem ex L, cadentem in axem, describendus est circulus in plano Æquatoris ex cẽtro mundi, quod in axe est, pro basi cylindri. Diuisio autem circulorum ex ϱ, descriptorum inchoanda est à recta, quæ in cẽtro ϱ, cum linea styli versus lineam meridianam angulum comprehendat angulo ϱ L M, nempe inclinationi Meridiani proprii ipsius plani inclinati ad Meridianum Horizontis, æqualem. Vnde quoniam in sexta figura inclinatio Meridianorum complectitur grad. 90. & recta L M, cum linea styli angulum efficit rectum, initium habebit diuisio circulorum ex ϱ, descriptorum à linea meridiana, cum hæc cum linea styli rectos etiã contineat angulos, vt ex superioribus constat. Hæc porro descriptio locum non habet in horologiis centro carentibus, vt in tertia figura; quia planum horologij, cum axi mundi, siue cylindri, ex cuius sectione Ellipsis illa oritur, æquidistet, non efficit Ellipsim, sed parallelogrammum, vt à Sereno Antinsensi demonstratur lib. 1. de sectione cylindri.

50

Qua ratione ex horologio Superiori generetur Inferius.

IAM verò si horologium quodcunque superius inuertatur, ita vt superior pars euadat inferior, & quæ post hanc inuersionem nobis dextra est, fiat sinistra, & è contrario, vt in præcedentibus non semel declarauimus, habebimus horologium in facie plani oppositæ, ac inferiori collocandum, vt demonstratum est

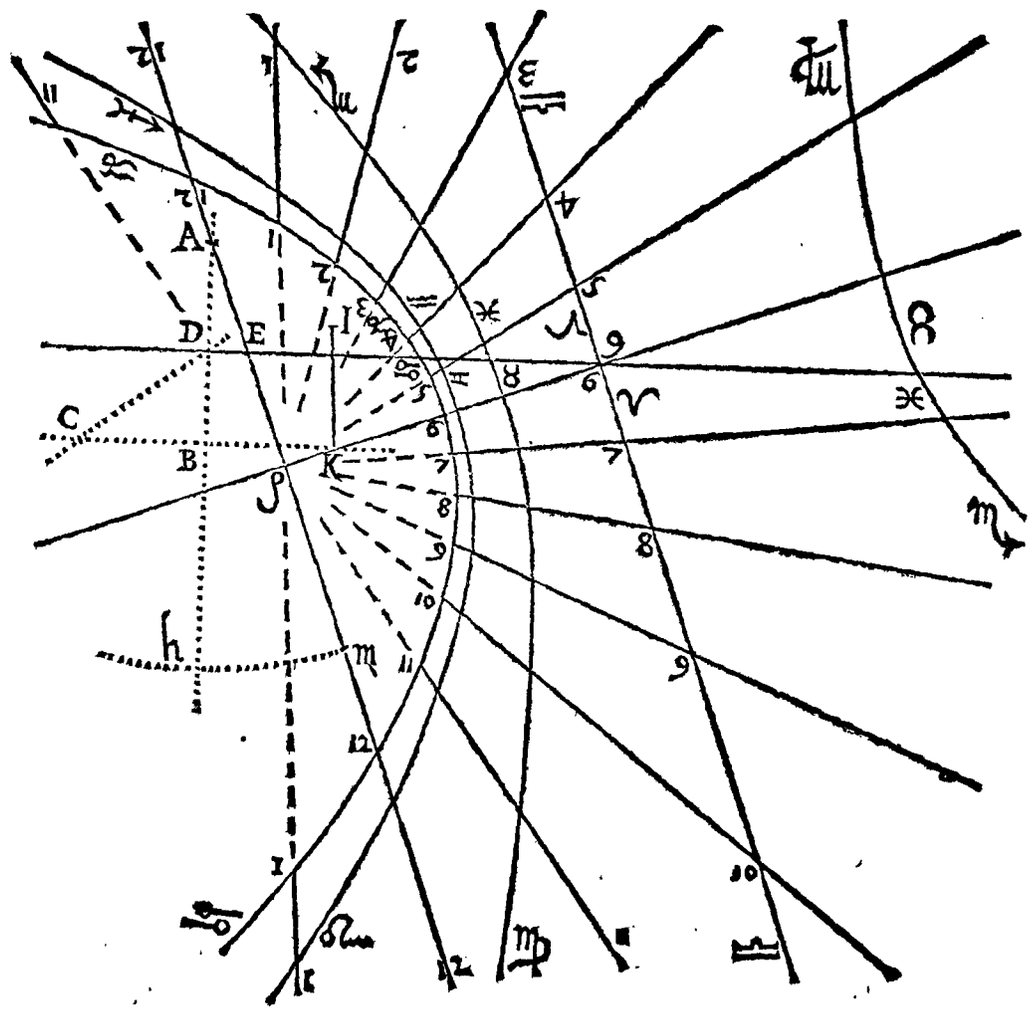
est in scholio propos. 13. libri superioris. Sed tunc lineæ horarum, quæ prius in superiori horologio indicabant horas à meridie, ostendent horas à media nocte, & contra. Pulchrè autem, vt & in antecedentibus, inuersionẽ hanc declarant lineamẽta horologij superioris descripta in facie opposita, ita vt singulæ singulis respondeant ad vnguem, dummodo pars superior faciei oppositæ fiat inferior, & contra.

PROBLEMA 38. PROPOSITIO 38.

PARALLELOS, siue arcus signorum Zodiaci in eodem horologio, quod & à Verticali circulo declinat, & ad Horizontem est inclinatum, depingere.

ALTITVDINE poli supra planum declinans, & inclinatum ex propos. 29. lib. 1. inuenta, quam quidem in horologio secundum priorem descriptionem fabricato in præcedẽti propos. uel in eo, ubi stylus eiusque locus dabatur in scholio eiusdem propos. ostendit angulus K ϱ I, quem

Arcus signorũ quo pacto ex Analemmate describantur.



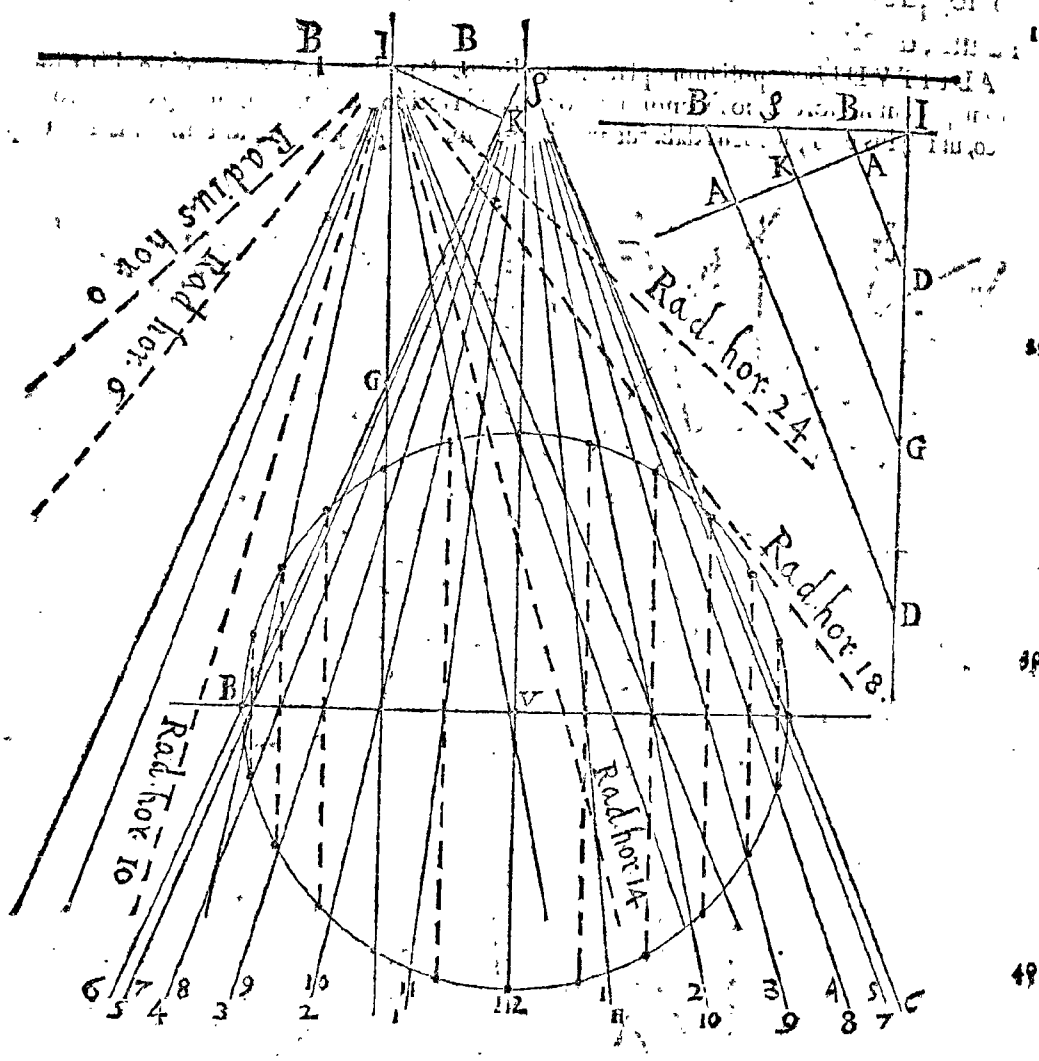
linea styli cum axe mundi efficit, vt diximus, constituatur ad ipsam Analemma, ut in propos. 2. præcedentis libri, ita ut arcus C E, in Analemmate comprehendat gradus altitudinis poli inuentæ, uel certe angulus C D E, in Analemmate æqualis sit angulo altitudinis poli K ϱ I, in horologio inclinato. Deinde in eodem Analemmate accipiatur recta D G, æqualis stylo I K, quem nobis offert prima descriptio præcedentis propos. uel quem in secunda descriptione assumpsimus in portione Analemmatis, eiusdem propos. quæ portioni Analemmatis propos. 1. lib. 2. respondet, uel certe quem assumpsimus in descriptione tradita in scholio præcedentis propos. & per G, agatur recta O R, parallela ipsi B C. Hac etenim ratione in recta R O, inueniemus diametros conicarum sectionum, quemadmodum earundem diametros K R, L R, M R, N O, P O, Q O, in horizontali horologio reperiemus propos. 2. lib. 2. Vnde ut ibi docuimus, ita etiam describentur hic sectiones conicæ inuentarum diametrorum, hoc est, arcus, paralleli signorum Zodiaci. Nam sicut in horologio horizontali circulus Analemmatis A B C,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

repreſentat Meridianũ Horizontis,& recta OR, cõmunem ſectionẽ plani horologij horizõtalis, & Meridiani, hoc eſt, lineam meridianam; ita in horologio declinante ſimul & inclinato idẽ circulus refert Meridianum proprium plani inclinati, id eſt, circulum maximum per polos mundi & per polos plani declinantis ductum; recta autem OR, communem ſectionem exprimit dicti Meridiani, & plani horologij declinantis, ac inclinati, hoc eſt, lineam ſtyli.

Alia deſcriptio arcuum ſignorum.

ALITER. Ducta recta ϱ I, pro axe mundi, erigatur ad eam in I, perpendicularis I G, pro radio Æquatoris, ad cuius utramque partem radij aliorũ ſignorũ educãtur, ut in ſuperioribus factũ eſt, ſitque I ϱ, æqualis portioni axis ϱ I, in horologio, & recta I G, æqualis rectæ I G, uel I G, in



eodem horologio; & ex ϱ, per G, recta emittatur ϱ G: quam fortaſſis commodius ducemus, ſi ex ϱ, educamus rectam ϱ G, quæ cum ϱ I, conſtituat angulum G ϱ I, æqualem angulo G ϱ I, quẽ in horologio conſtituunt axis ϱ I, & linea ſtyli ϱ G, nempe angulo altitudinis poli ſupra planum horologij. Erit hac ratione triangulum hoc G ϱ I, æquale omnino triangulo G ϱ I, in horologio inclinato, atque adeo exiſtente ϱ I, in hac figura axe mundi, recta ϱ G, linea ſtyli erit. Quod ſi reliqua fiant, ut in propoſ. 2. huius libri, & in eius ſcholio tradidimus, accipiendo ſemper hic literam ϱ, pro lirera C, cuius ibi mentio fit, deſcripti erunt paralleli, ſiue arcus ſignorum Zodiaci.

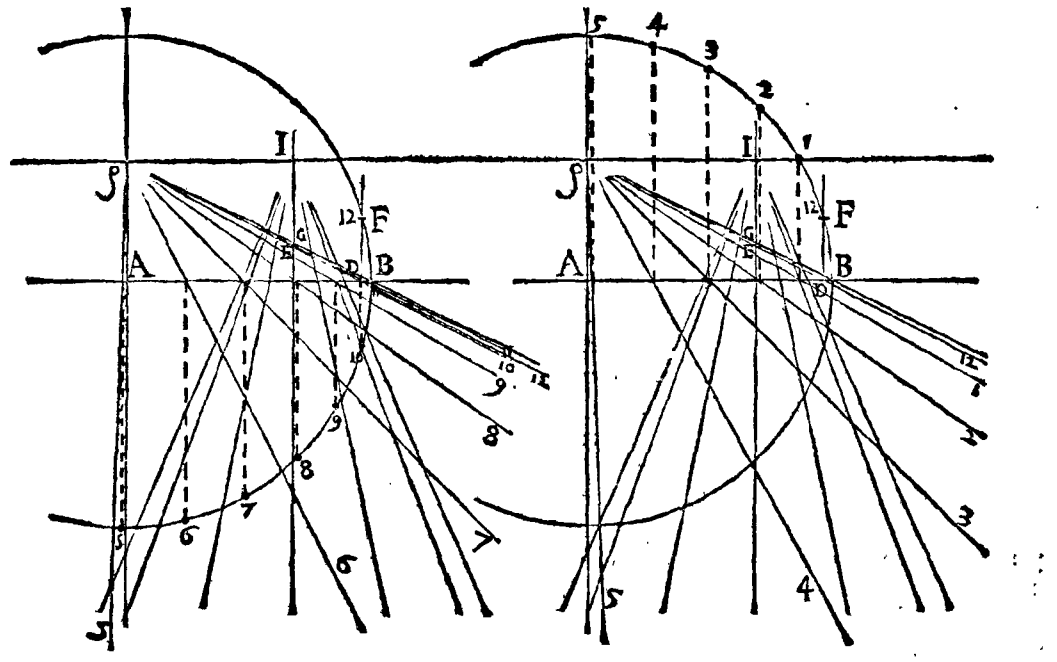
4. vel 26. primi.

EXEMPLVM ſubiecimus reſpondens ultimo horologio ſuperiori ex illis ſex præcedentis propoſ. Vbi quoniam linea ſtyli eadem eſt, quæ linea horæ 6. ſingulis lineis horarijs ex puncto ϱ, figurę radiorum ſignorũ in Zodiaci, ex qua arcus ſignorum deſcribuntur, egredientibus appoſiti ſunt bini numeri horarum æqualiter hinc inde à linea horæ 6. hoc eſt, à linea ſtyli diſtantiũ, ut in propoſ. 2. huius libri monimus. Rurſus hic recta ϱ V, radio Æquatoris æquidiſtans exhibet horam 12. quoniam huius horæ linea in horologio equidiſtat equinoctiali lineæ: quemadmodum in horizontali horologio recta H V, radio Æquatoris æquidiſtans in figura radiorum propoſ. 2. ſuperioris lib. refert horã 6. quia huiuſce horę linea etiã æquinoctiali lineæ æquidiſtat in horologio.

ADDIDIMVS quoque aliã figurã radiorũ Zodiaci, cũ lineis horarijs ex ϱ, egredientibus reſpondentẽ primo horologio antecedẽtis propoſ in quo linea ſtyli, neq; vna eſt ex lineis horariis, neque æqualiter à duabus hinc inde poſitis diſtat. Vnde fit ut ſingulę lineæ ex ϱ, emiſſę ſingulos

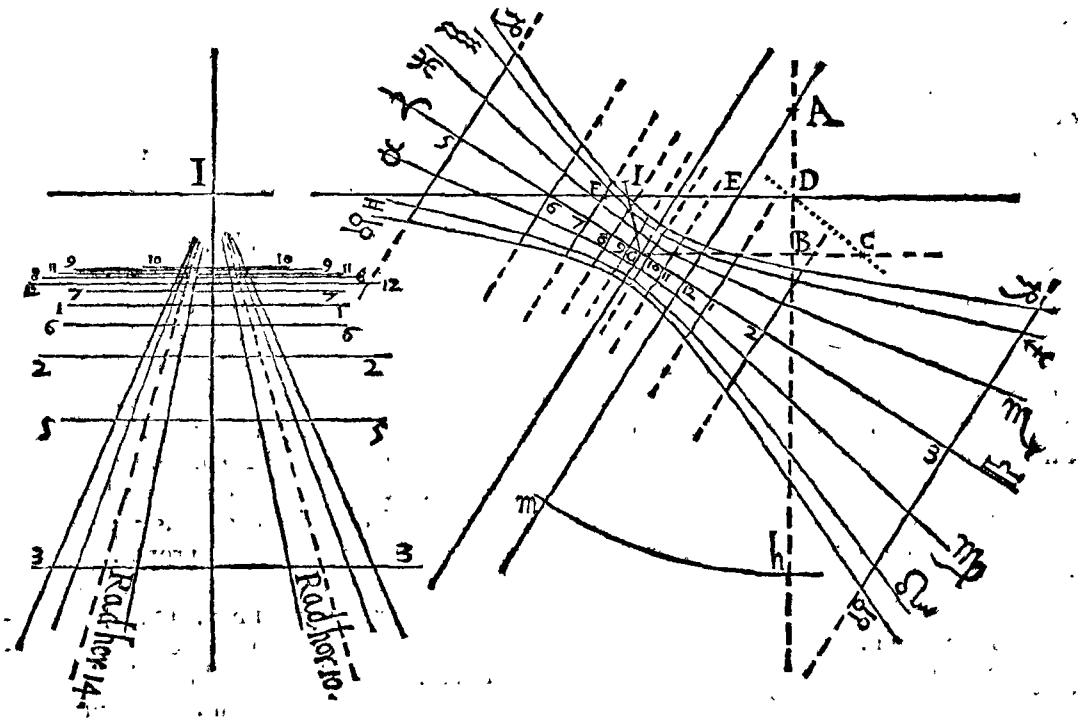
quoque

quoq; numeros habeant affixos. Ex hac igitur figura in dicto horologio arcus ſignorũ deſcribere licebit, cũ res tulerit. Partiti autẽ ſumus figuram hanc, ut cernis, in duas, quia alioquin nimis inter ſe cõfunderentur lineæ, propterea quòd linea ſtyli primi horologij parum diſtat à linea horæ 11.



In priori harum figurarũ continẽtur lineæ horarum, quæ in horologio poſitæ ſunt ad ſiniſtram lineæ ſtyli, quales ſunt 5. 6. 7. 8. 9. 10. & 11. In poſteriori uerò reliquæ horæ ad dextram eiuſdem lineæ ſtyli ſitæ, nempe 12. 1. 2. 3. 4. 5. &c. Id quod iam pridem in propoſ. 2. huius libri monuimus faciendum eſſe in horologijs declinantibus, atque adeò inclinatis, in quibus huiuſmodi confuſio linearum reperitur.

POSTREMO, vt videas, quid agendum ſit in tertio horologio præcedentis propoſ. in quo lineæ horariæ ſunt æquidiſtantes, deſcripſimus etiam in eo arcus ſignorum, qui quidem deſcribũ-



tur, vt in Meridiano horologio, vel polari, hoc excepto, quòd hic lineæ horariæ in figura radiorum radium Aequatoris ad angulos rectos ſecantes habent ſingulæ ſingulos numeros, non autem binos, vt ibi, niſi cum linea ſtyli vna eſt ex lineis horarijs, vel certè à duabus proximis hinc inde poſitis æqualiter diſtat, quemadmodum in alijs horologijs declinantibus contingere ſolet.

LINEA horizontalis in horologio, quod in ſcholio præcedentis propoſ. ſecundum datam magni-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

magnitudinem ſtyli, eiuſque locum deſcripſimus, iam deſcripta eſt. Oſtendimus enim ibi, rectam α E, eſſe horizontalem lineam. In aliis autem horologiis eadem linea horizontalis hac ratione deſcribetur. Ex quocunque puncto A, in linea meridiana aſſumpto deſcribatur arcus circuli m h, in quo ex m, vel ad ſiniſtram, vel ad dextram meridianæ lineæ, vt in ſcholio præcedentis propoſ. docuimus, cum de collocatione horologii ſecũdum poſteriores deſcriptiones fabricati ageremus, prout arcus m h, ſupra punctum A, vel infra deſcriptus fuerit, &c. numeretur arcus plani propoſiti, cui horologium æquidiſtat, inter Meridianum Horizontis, & circulum maximum, qui inclinationem plani ad Horizontem dimetitur, interceptus vſq; ad h; (qui quanam ratione inueniendus ſit, in propoſ. 31. lib. 1. demonſtrauimus) & ex A, per h, recta ducatur A h. Nam recta ducta ad A h, perpendicularis ex puncto, vbi æquinoctialis linea, & linea horæ 6. ſe interſecant, dabit lineam horizontalem. Quod ita oſtendemus. Quoniam vt in dicto ſcholio præcedentis propoſ. demonſtrauimus de recta E h, linea recta A h, communis ſectio eſt plani horologij, & circuli maximi inclinationem plani ad Horizontem metientis, & eandem ad angulos rectos ſecat communis ſectio eiuſdem plani horologii, & Horizontis, efficitur, vt cùm communis ſectio Horizontis, & plani horologij tranſeat per horam 6. in æquinoctiali linea, vt in præcedentibus non ſemel dictum eſt, atque demonſtratum, recta, quæ rectam A h, ad angulos rectos ſecat, ſit ſectio communis Horizontis, ac plani horologii, hoc eſt, linea horizontalis.

Horizontalis linea quomodo deſcribatur.

Alia deſcriptio lineæ horizontalis.

ALIO modo ita eandem lineam horizontalem ducemus. Ducta recta A h, ut prius, excitabimus ad ipſam ex K, loco gnomonis perpendicularem K B, in qua producta ſumemus rectam B C, gnomoni K I, æqualem, & in C, conſtituemus ſurſum uerſus angulum B C D, complemento inclinationis plani ad Horizontem æqualem, ita ut recta C D, ſecet rectam A h, in D. Dico rectam per D, ductam ad angulos rectos ipſi A h, eſſe lineam horizontalem. Nam ſi triangulum B C D, circa B D, moueri intelligatur, donec rectum fiat ad planum horologii, erit per defin. 4. lib. 11. Eucl. B C, ad planum horologii perpendicularis. Si igitur & ſtylus K I, concipiatur rectus ad idē planum horologii, erunt inter ſe æquidiſtantes recta B C, & ſtylus K I. Igitur & recta connectēs puncta C, I, in ſublimi exiſtentia parallela erit ipſi B K, & æqualis. Quoniam uerò Horizon planum horologii ſecat per rectam lineā perpendicularem ad A h, ut in ſcholio præcedentis propoſ. oſtendimus, cum de collocatione horologii ageremus, erit hæc communis ſectio ipſi K B, parallela. Cum ergo & ducta C I, eidem B K, parallela ſit oſtenſa, erunt quoque communis ſectio plani horologii, & Horizontis, ac recta C I, parallelæ inter ſe; ac proinde in eodem exiſtent plano, per defin. parallelarum. Quare cum Horizon per communem illam ſectionem ductus tranſeat per I, verticē ſtyli, ſeu centrum mundi, tranſibit quoque idem per rectam I C, atque adeo per punctum C. Quapropter cùm angulus B C D, complemento inclinationis plani ad Horizontem ſit factus æqualis, & ob id B D C, angulus ſit ipſius inclinationis, incedet Horizon per rectam C D; quādoquidem hac ratione plano inclinato occurrit ſecundum angulum inclinationis B D C, ita ut C D, communis ſectio ſit Horizontis, & trianguli B C D. Quamobrem Horizon plano horologii occurret in puncto D. Cum ergo, ut ante demonſtrauimus, communis ipſius, & plani horologii ſectio perpendicularis ſit ad rectam A h, perſpicuum eſt, perpendicularem ad A h, per D, ductā eſſe lineam horizontalem. Tranſibit autem omnino horizontalis linea per D, ducta, per horam 6. in linea æquinoctiali, ſi erratum non fuerit in deſcriptione.

6. vndec. 33. primi. 28. primi. 9. vndec.

Alia deſcriptio eiuſdem lineæ horizontalis.

ITEM alia adhuc uia horizontalem lineam deſcribemus. Ex figura radiorum Zodiaci inueniatur in portione lineæ meridianæ horologii, quæ ad mediam noctem ſpectat, hoc eſt, quæ mediam noctem, uel horam 12. poſt meridiem indicat, punctum E, per quod arcus diurnus horarum 24. ducendus eſt: uel in portione eiuſdem meridianæ lineæ ad meridiem ſpectantis, hoc eſt, quæ meridiem, ſeu horā 12. poſt mediam noctem oſtendit; reperiatur punctum E, arcus diurni horarum 0. uel arcus nocturni horarum 24. quia aliquando arcus diurnus horarum 24. non ſecat portionem lineæ meridianæ ad mediam noctem pertinentem, ſed arcus nocturnus horarum 24. eam portionem lineæ meridianæ interſecat, quæ ad meridiem ſpectat. Per punctum enim E, ducenda erit horizontalis linea, cum Sol oriatur hora 12. poſt meridiem, die continente horas 24. uel hora 12. poſt mediam noctem, die continente horas 0. uel quando nox horas 24. comprehendit, ut ex tabulis arcus diurni horarum 24. & arcus nocturni horarum 24. propoſ. 33. lib. 1. perſpicuum eſt. Eadem ratione ſi in linea horæ 5. poſt mediam noctem inueniatur punctum F, arcus diurni horarum 14. uel in linea horæ 7. a media nocte, punctum F, arcus diurni horarum 10. habebimus quoque punctum F, per quod linea horizontalis ducenda eſt, ut patet. Itaque cum minimum quatuor puncta habebimus, per quæ horizontalis linea duci debet, nempe D, E, F, & punctum horæ 6. in linea æquinoctiali. Eodem pacto tranſibit linea horizontalis per punctum arcus diurni horarum 10. ubi a linea horæ 5. a meridie ſecatur. Item per punctum arcus diurni horarum 14. ubi a linea horæ 7. a meridie ſecatur.

Horizontalis linea partitur horologium in Superius, Inferiusque, & in Diurnum, nocturnumque.

CÆTERVM linea horizontalis totum horologium hactenus deſcriptum diuidit, ut & in præcedentibus dictum eſt, in ſuperius & inferius, quorum ſuperius eſt pars illa, quæ infra lineā horizontalem continetur. Reliqua autem pars dabit inferius, ſi tamen memor ſis, omnia debere inuerti,

inuerti,& horas,quę prius à media nocte computabãtur,à meridie numerãdas esse,ut in propos. 13. & 14.prędcedentis libri ostendimus. Item eadem horizontalis linea dirimit totum horologiũ in diurnum,atque nocturnum,ut ex eadem propos. 14. præcedentis lib perspicuum est. Itaque parallelos, siue arcus signorum Zodiaci, &c. depinximus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Qui arcus ad signa borealia, & qui ad australia pertineant.

QVI arcus in horologio ad signa borealia pertineant,& qui ad australia,non difficile erit iudicare, si quatuor illa Analemmata,quæ in propos. 25. huius libri descripsimus, attentè considerentur. Nam in horologijs,quæ ad meridiem, & ad verticem, seu polum Horizontis spectant,si quidem centrum horologij fuerit infra lineam æquinoctialem,continentur arcus signorum borealium inter centrũ, & æquinoctialem lineam, vt ex primo Analemmate dictæ propos. constat; quia puncta quadrantis borealis H F, projciunt in meridie vmbras in portionem meridianæ lineæ M N, inter centrum M,& punctum N, per quod æquinoctialis linea ducitur: Si verò horologij centrum supra lineam æquinoctialem extiterit, arcus australium signorum inter centrum, & æquinoctialem lineam comprehenduntur, vt ex secundo Analemmate manifestum est; quoniam puncta quadrantis australis G H, projciunt in meridie vmbras in portionem lineæ meridianæ M N, inter centrum M, & lineam æquinoctialem, quæ per N, ducitur. Quòd si horologium centro careat,pertinebunt arcus infra æquinoctialem lineam ad signa borealia, vt perspicuum est ex primo Analemmate,si duceretur infra E, linea parallela axi F G, quæ communis sectio esset Meridiani, ac plani horologij. Nam tunc puncta quadrantis borealis H F, projcerent vmbras in meridie in portionem lineæ meridianæ infra punctum, per quod linea æquinoctialis esset ducẽda. At verò in horologijs, quæ ad septentrionem, & ad verticem pertinent, vbicunque centrum horologij existat, perpetuo arcus signorum borealium inter centrum, & æquinoctialem lineam continentur. Id quod ex posterioribus duobus Analemmatibus liquido constat. In tertio enim puncta quãdrantis borealis H F, vmbras suas projciunt in portionem meridianæ lineæ M N, inter cẽtrum M, & punctum N, lineæ æquinoctialis: Idemq; cernitur in quadrante boreali F I, quarti Analemmatis, vbi in media nocte projciuntur vmbræ in portionem lineæ meridianæ M N, inter centrum & lineam æquinoctialem: Neque obstat, quòd aliquando puncta quædam semicirculi borealis H F I, in vtroque Analemmate posteriori projciant quoque vmbras suas vltra centrum M, vt in quadrante F H, quarti Analemmatis contingit, quia tunc arcus signorum sunt Ellipses, ita vt singuli in duobus punctis meridianam lineam secent, quorum vnum necessario inter centrum, & æquinoctialem lineam existit; adeò vt verum semper sit, arcus contentos inter centrum, & æquinoctialem lineam pertinere ad signa borealia. Quòd si horologium ita ex parte australi eleuatum sit, vt arcus Meridiani inter ipsum, & Horizontem æqualis sit altitudini Æquatoris, seu complemento altitudinis poli, ac proinde linea meridiana M N, diametro Æquatoris H I, æquidistet, perspicuum quoque est, tunc arcus signorum prope centrum pertinere ad borealia signa, propterea quòd vmbræ punctorum semicirculi borealis H F I, cadunt in meridianam lineã, in cuius medio centrum M, existit, vt patet.

IN horologijs, quæ ad Nadir spectant, hoc est, in Inferioribus, contrarium prorsus intelligendum est, vt eadem quatuor Analemmata demonstrant.

Qui arcus signorũ sint hyperbolæ, & qui parabolæ, vel Ellipses.

RVRSVS arcus signorum in illis horologijs, in quibus horariæ lineæ parallelæ sunt, cuiusmodi est horologium tertium præcedenti propos. descriptum, omnes sunt hyperbolæ, quemadmodum in Polari horologio, vt ad propos. 38. præcedentis libri dictum est. Eadem enim hic est ratio. In alijs autem iudicabimus, vt in propos. 2. eiusdem libri tradidimus, quinam arcus sint hyperbolæ, qui parabolæ, & qui Ellipses. Vel certè idem ex propos. 4. 5. 6. & 7. primi libri petatur.

Qua ratione ex figura radiorũ ad datam stili longitudinem maius aut minus horologiũ describatur.

QVOD si ex figura radiorum Zodiaci maius, aut minus horologium describendum sit, pro data longitudine gnomonis, fiet id hoc modo. Describatur seorsum, veluti iuxta figuram radiorum huius propos. factum est, triangulum ę I G, ex horologio, quod in propos. præcedenti construximus, vel ex ipsa figura radiorum desumptum, in quo axis mundi est ę I; Æquator I G; linea styli, in quam gnomon I K, ad angulos rectos cadit ę G. Deinde productis rectis I ę, I G, I K, si sumatur in I K, recta I A, dato gnomone æqualis, siue is maior existat stylo I K, siue minor, & per A, ipsi ę G, parallela agatur B D, erit triangulum B I D, triangulo ę I G, per coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. simile. Itaque si axis I B, transferatur in figuram radiorum ex ę, vsque ad B, versus I, & reliqua fiant, vt in scholio propos. 2. huius libri præcepimus, mutando semper literam C, ibi positam in literam ę, hic notatam, describentur arcus signorum pro magnitudine styli dati I A, &c.

PROBLEMA 39. PROPOSITIO 39.

PARALLELOS arcuum diurnorum in eodem horologio declinante simul & inclinato delineare.

SÆPIVS

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Arcus diurni quomodo describantur in eodem horologio.

SÆPIVS iam in præcedentibus declaratũ est, nulla in re descriptionem arcuum diurnorũ in quouis horologio a descriptione parallelorum signorum Zodiaci differre, si loco radiorum parallelorum Zodiaci accipiantur radii parallelorum arcuum diurnorum. Vnde superuacaneum erit, noua hoc loco præcepta tradere, cum ea, quæ in propos. præcedenti scripsimus, sufficiant. Parallelos igitur arcuum diurnorum in eodem horologio declinante simul & inclinato delineauimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

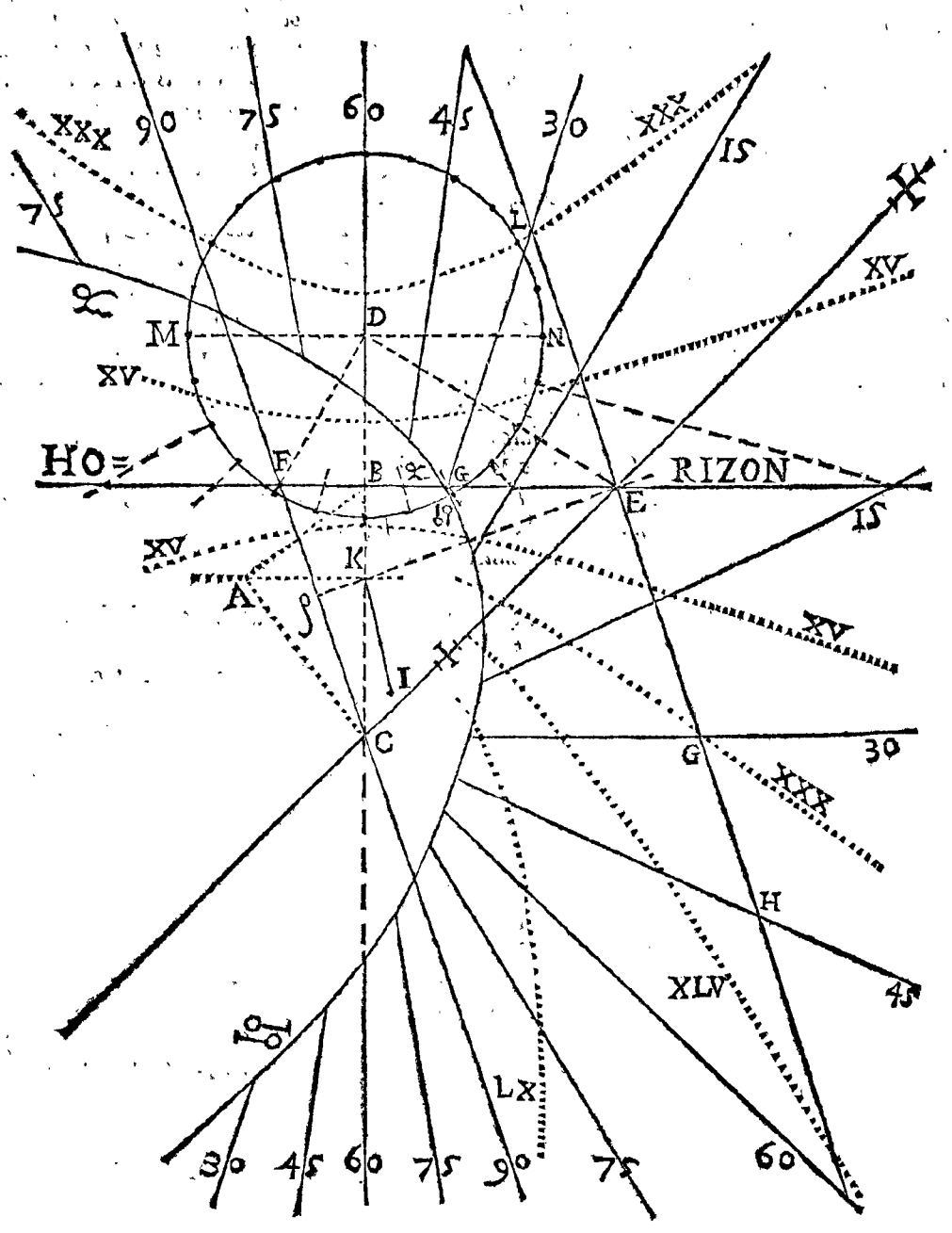
SI hic repetantur ea, quę in scholio propos. 3. huius libri tradidimus, facile describere poterimus lineas illas horarias, quæ vix, aut nullo modo æquinoctialem lineam intersecant.

PROBLEMA 40. PROPOSITIO 40.

CIRCVLOS Verticales in eodem horologio declinante simul & inclinato statuere.

Verticaliũ circulorum in eodem horologio descriptio.

EX LOCO styli K, ducta ad horizontalem lineam perpendiculari K B, ad quam excitetur a-



lia perpendicularis K A, stylo K I, æqualis, ductaque recta A B, sumatur ei æqualis B D, in rectæ K B, producta: centro autem D, circulus describatur, qui in 360. partes æquales secetur, uel in pau-

pauciores, ut in præcedentibus diximus, initio facto à recta D E, ducta ex centro D, ad punctum E, ubi linea æquinoctialis, horizõtalis, & linea horæ 6. ſe interſecãt. Nam rectæ occultæ ex D, per diuiſionum puncta emiſſę ſecabunt lineam horizontalem in punctis, quæ ſi cõnectantur rectis lineis cum puncto C, ubi recta B K, meridianam lineam ſecat, deſcripti erunt Verticales circuli, id eſt, communes ipſorum, & plani horologii ſectiones, ita ut C E, communis ſectio ſit plani horologii, & Verticalis circuli proprie dicti. Quod ita demonſtrabimus.

Demonſtratio prædictæ deſcriptionis circulorum Verticalium.

INTELLIGATVR triangulum A B K, moueri circa B K, donec rectum ſit ad horologij planum, atque adeò punctum A, cum vertice ſtyli, ſeu centro mundi I, coniungatur, & ipſum triangulum cum plano Verticalis circuli, qui ad planum horologij rectus eſt, duciturque per ſtylum ipſum, & inclinationem plani ſupra Horizontem metitur, ita ut recta B K, communis ſectio ſit huius Verticalis, & plani horologii. Quoniam igitur & meridiana linea communis ſectio eſt eiuſdem plani horologii, ac Meridiani, qui unus quoque eſt ex circulis Verticalibus, conuenient neceſſario meridiana linea, & B K, in eo puncto, in quod cadit communis ſectio omnium Verticalium, hoc eſt, axis Horizontis, ut ex propoſ. 18. lib. 1. perſpicuum eſt. Conueniunt autem in C. Igitur C, punctũ erit Verticale, in quo omnes lineæ Verticales coeunt. Et quia, ut in propoſ. 4. huius libri ſcripſimus, cõmunis ſectio plani horologij cuiuſcunque, & Verticalis circuli proprie dicti tranſit per punctũ E, ubi ſe mutuo interſecant linea æquinoctialis, horizontalis, & linea horæ 6. erit recta C E, communis ſectio Verticalis propriè dicti, & plani horologii. Rurſus quia manente triangulo A B K, ad horologij planum recto, recta A B, communis ſectio eſt Horizontis, & dicti trianguli, ſeu Verticalis facientis ſectionem B K, quòd Horizon, & per verticem ſtyli A, & per punctũ B, tranſeat; ſi circulus ex D, deſcriptus concipiatur animo moueri circa horizontalem lineam, donec eius centrum D, cum puncto A, coniungatur, & recta D B, cũ recta A B, ob æqualitatem rectarum D B, A B, atque adeo circulus ipſe in plano Horizontis circa centrum mundi ſit deſcriptus, erit recta D E, communis ſectio Horizontis, & Verticalis proprie dicti, cum Verticalis per centrum mundi, quod idem tunc eſt, quod D, ac per punctum E, ut diximus, ducatur. Recta autem D F, ducta ex D, ad punctum F, ubi meridiana linea horizontalem ſecat, communis ſectio erit Horizontis, ac Meridiani; quandoquidem Meridianus & per centrũ mundi D, & per punctum F, in horologio incedit. Ex quo fit angulum E D F, rectum eſſe, cum Meridianus, & Verticalis proprie dictus ſe mutuò in mundi centro ad angulos rectos ſecent. Itaque cum diuiſio circuli à recta D E, principium habeat, erunt reliquæ occultæ lineæ ex D, per diuiſionum puncta emiſſæ, communes ſectiones Horizontis, & aliorum circulorum Verticalium. Quare ubi horizontalem lineam diuident, per illa puncta ducendę erunt ex C, vertice communes ſectiones Verticalium circulorum, & plani horologij, cum in illis punctis lineæ horizontalis omnes circuli Verticales plano horologij occurrant, itemque omnes per Verticale punctum C, ducantur, in quod cadit axis Horizontis, cuiuſmodi eſt ducta recta A C, quippe quæ ſit communis omnium Verticalium circulorum ſectio, quandoquidem omnes, & per centrum mundi A, & per Verticale punctum C, ducuntur. Vnde niſi erratum fuerit, neceſſe eſt angulum B A C, eſſe rectum, & C A K, angulum inclinationis plani ad Horizontem, & A C K, angulum complemẽti inclinationis, quemadmodum & A B K, angulus eſt inclinationis, quem nimirum Horizon cũ plano inclinato conſtituit, & B A K, angulus complementi inclinationis. Quocirca inuenietur punctum Verticale, ſi in A, cum ſtylo conſtituatur angulus C A K, inclinationis plani ad Horizontem, uel ſi ad A B, ducatur perpendicularis A C. Recta enim A C, ſecabit meridianam lineam in uertice C. Numeri autem Verticaliũ linearum initium ſumunt à recta C E, progrediunturque in utrãque partem, ita ut linea meridiana det nonageſimum Verticalem. Circulos igitur Verticales in eodem horologio declinante ſimul & inclinato ſtatuimus. quod erat faciendum.

Verticale punctum quod ſit.

Verticale punctum qua ratione inueniatur.

SCHOLIVM.

IN noſtro exẽplo Verticalis circulus gr. 60. trãſit præcisè per K, locũ ſtyli, adeo vt eius ſectio, quam in horologii plano facit, ſit recta C D: quia Verticalis inclinationem plani ad Horizontem metiẽs diſcedit à Meridiano grad. 30. & à Verticali proprie dicto grad. 60. cum planum noſtri horologij deflectere ponamus à Verticali grad. 30. Id quod etiam in propoſ. 4. huius libri euenit.

Quo pacto Verticales illæ lineæ ducendæ ſint, quę vix, aut nunquam horizontalem lineam interſecant.

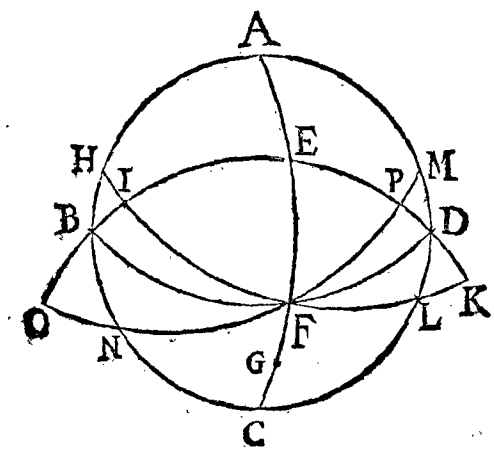
ACCIDIT nonnunquam, rectas aliquas occultas ex centro D, per diuiſionum puncta emiſſas vix, aut nullo modo horizontalem lineam interſecare, vt difficile admodum ſit Verticales lineas illis reſpondentes ex vertice C, in horologio ſine errore deſcribere. Id quod in noſtro exemplo contingit in Verticalibus lineis grad. 30. & 45. Vnde quærenda erunt puncta in æquinoctiali linea, per quę Verticales lineæ ducendę ſunt, quando punctis in linea horizontali deſtituimur, hoc modo. Reperiatur hora, qua Sol in Æquatore exiſtens ad Verticalem illum circulum perueniat, cuius lineam ducere volumus. Nam vbi linea illius horæ (quam quidem occultè ducemus ſecundum doctrinam propoſ. 37. huius lib.) æquinoctialem lineam ſecabit, per illud punctum ex C, linea illa Verticalis ducenda erit. Vt quoniam Sol in Æquatore exiſtens peruenit ad Verticalem grad. 30. ex parte orientali hora 3. Min. 17. ante meri-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

diem, hoc eſt, hora 8. Min. 43. poſt mediam noctem: Linea autem huius horæ ſecat lineam æquinoctialem in G. Igitur ducta recta C G, dabit Verticalem grad. 30. Sic quoque quoniam Sol in Æquatore exiſtens attingit Verticalem grad. 45. hora 2. Min. 15. ante meridiem, hoc eſt, hora 9. Min. 45. poſt mediam noctem; ſecat autem linea huius horæ æquinoctialem lineam in H, dabit recta ducta C H, Verticalem grad. 45. & ſic de cæteris.

Quo pacto hora inueniatur, qua Sol in Aequatore exiſtēs ad quēcunque Verticalē perueniat.

IT A autem horam, qua Sol Æquatorem percurrens ad propoſitum Verticalem perueniat, inquiremus. Sit Horizon A B C D; Meridianus A C; Æquator B E D; Verticalis propriè dictus B F D; Verticalis alius quicunque F I H, ſecans Horizontem in quarta orientali, & auſtrali A B, & Æquatorē in I. Quærendus igitur eſt arcus E I, in Æquatore.



Quoniam in triangulo ſphærico E F I, angulus E, rectus eſt, erit per propoſ. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 14. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 42. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli E F I, (qui notus eſt, cum eius arcus A H, ſit complementum diſtantiæ Verticalis F H, à Verticali propriè dicto F B,) ad ſinum totum, ita ſinus complementi anguli E I F, ad ſinum complementi arcus E F, altitudinis poli: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum anguli E F I, hoc eſt, ad ſinum complementi diſtantiæ Verticalis propoſiti à propriè dicto Verticali, ita ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum complementi anguli E I F. Quare angulus E I F, notus erit. Quoniam verò rurſus eſt, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli E I F, proximè inuenti ad ſinum arcus E F, altitudinis poli, ita ſinus anguli E F I, complementi diſtantiæ Verticalis propoſiti à Verticali propriè dicto ad ſinum arcus E I, diſtantiæ Solis à meridie: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantiæ Verticalis propoſiti à propriè dicto Verticali, ita ſinus complementi altitudinis poli ad aliud, reperietur ſinus, cuius arcus complementum ſeruetur. Et ſi rurſus fiat, vt ſinus huius complementi ſeruati ad ſinum altitudinis poli, ita ſinus complementi diſtantiæ propoſiti Verticalis à Verticali propriè dicto ad aliud, inuenietur ſinus diſtantiæ Solis à meridie.

Exemplum.

Exemplum. Ponatur diſtare Verticalis F H, à puncto B, veri ortus verſus auſtrum grad. 30. Si igitur fiat, vt 100000. ſinus totus ad 86602. ſinum complementi diſtantiæ dicti Verticalis à puncto veri ortus, ita 74314. ſinus complementi altitudinis poli ad aliud, offendimus hunc ferè ſinum 64357, cuius arcus cōplementum continet grad. 49. Min. 56. ferè. Quòd ſi rurſum fiat, vt 76529 ſinus arcus gr. 49. Min. 56. proximè inuenti ad 66913. ſinum altitudinis poli, ita 86602. ſinus complementi diſtantiæ Verticalis propoſiti à propriè dicto Verticali ad aliud, inuenietur hic propemodum ſinus 75720. cuius arcus grad. 49. Min. 13. dabit diſtantiam Solis tunc à meridie hor. 3. Min. 17. Et quoniam hæc diſtantia ante meridiem eſt, quod Verticalis F H, poſitus ſit diſtare à vero ortu verſus auſtrum grad. 30. auferemus eam ex ſemicirculo, hoc eſt, ex 12. horis, vt remaneat hora 8. Min. 43 poſt mediam noctem. Eodē pacto, ſi ponatur idem Verticalis diſtare grad. 45. inueniemus horam 2. Min. 15. ante meridiem, id eſt horam 9. Min. 45. poſt mediam noctem.

I A M verò ſi Verticalis F M, diſtet à vero occaſu D, verſus auſtrum grad. 30. vel 45. reperiemus tunc eodem artificio horam 3. Min. 17. poſt meridiem, vel horam 2. Min. 15.

Quando Verticalis propoſitus deflectit à vero ortu, occaſuve in boream.

QUOD ſi propoſitus Verticalis recedat à verò ortu, occaſuve verſus boream, ac proinde Æquatorem ſub Horizonte ſecet, qualis eſt Verticalis F N O, vel F L K, ſecabit quoque idem Verticalis Æquatorem ſupra Horizontem in puncto oppoſito, vt in P, vel I. Quare vt prius, diſtantiam Solis E P, poſt meridiem, vel E I, ante meridiem inueſtigabimus. Hęc enim ęqualis eſt diſtantię puncti O, poſt mediam noctem, vel puncti K, ante mediam noctem, &c.

Quid agēdum ſit, cum hora, qua Sol in Aequatore exiſtēs, ad propoſitum Verticalem peruenit, lineā æquinoctial em non ſecat.

RURSUS ſi quando contingat, vt hora à meridię, vel media nocte inuenta, per quam linea Verticalis propoſita ducenda eſt in æquinoctiali linea, non ſecet lineam æquinoctialem, quæremus horam oppoſitam in linea ęquinoctiali, & per eam ducemus lineam Verticalem. Hæc namque a Verticali puncto C, verſus æquinoctialem lineam protenſa referet ſemicirculum Verticalis propoſiti oppoſitum, at vltra Verticale punctum C, reliquum ſemicirculum, cuius linea deſideratur, Vt ſi hac arte ducere velimus lineam Verticalem grad. 30. ita vt eius circulus Verticalis recedat a vero occaſu verſus auſtrum grad. 30. inueniemus Solem in Æquatore exiſtentem peruenturum ad eum Verticalem hora 3. Min. 17. poſt meridiem: Et quia hęc hora poſt meridiem in noſtro horologio lineam æquinoctialem non poteſt ſecare, inueniemus in linea ęquinoctiali punctum L, horæ 3. Min. 17. poſt mediam noctem. Nam recta C L, dabit communem ſectionem Verticalis circuli a vero ortu recedentis in boream grad. 30. portio verò eiuſdem vltra C, producta communem ſectionē Verticalis circuli a vero occaſu in auſtrum recedentis gr. 30. Idemq; fiat in cæteris.

HAE

HAC industria vti quoque poterimus in præcedentibus, quando lineæ nonnullæ Verticales vix, aut nullo modo, niſi in punctis remotiſſimis lineam horizontalem interſecant. Immo eodem artificio omnes lineas Verticales deſcribere licebit.

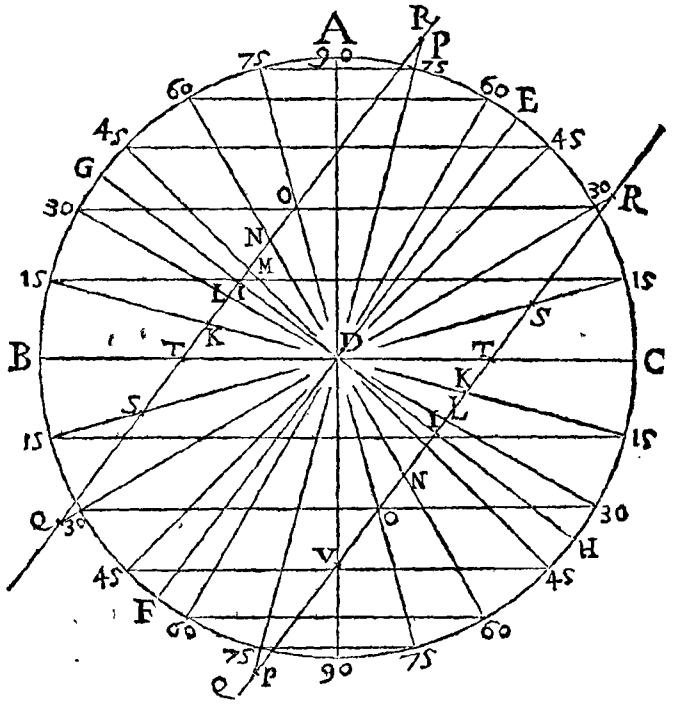
Prędicto artificio vti quis poteſt in omnibus Verticalibus ducēdis in quocunque horologio hactenus deſcripto.

QVOD ſi forte aliqua linearum occultarum ex D, ductarum parallela fuerit lineæ horizontali, ducenda erit tunc linea Verticalis per C, eidem lineæ horizontali parallela. Nam quia tunc parallela illa occulta per D, ducta communis ſectio eſt Horizontis, & Verticalis per eam ducti, cui quidem communi ſectioni, ſi circulus ex D, deſcriptus in proprio ſitu intelligatur eſſe poſitus, æquidiſtat planum horologii, (alioquin occulta illa parallela producta ſecaret planum horologij, atque adeò in aliquo puncto horizontalis lineæ, cùm ſecundum hanc lineam duntaxat Horizon plano horologij occurrat. Igitur eadem parallela lineam horizontalem ſecaret: quod abſurdum eſt, cum horizontali lineæ ponatur parallela) erunt per propoſ. 18. lib. 1. parallelæ inter ſe communes ſectiones factæ a plano horologij in Horizonte, & dicto Verticali, hoc eſt, linea horizontalis, & linea Verticalis prædicta. Ita vides in propoſito exemplo Verticalem lineam grad. 30. parallelam eſſe horizontali lineæ, quoniam occulta recta M N, quæ communis ſectio eſt Horizontis, & Verticalis grad. 30. parallela eſt horizontali lineæ. Cum enim inter rectas D M, D B, intercipiatur quadrans, (Nam a recta M D, communi ſectione Horizontis, & Verticalis grad. 30. vſque ad F D, communem ſectionem Horizontis, & Meridiani, ſeu Verticalis gr. 90. numerantur grad. 60. & a recta F D, vſque ad B D, communem ſectionem Horizontis, & Verticalis grad. 60. computantur grad. 30. qui cum grad. 60. efficiunt grad. 90.) erit angulus ad D, rectus. Cum igitur & angulus ad B, rectus ſit, erunt rectæ M N, B E, parallelæ inter ſe. 28. primi.

PROBLEMA 41. PROPOSITIO 41.

PARALLELOS Horizontis in eodem horologio declinante ſimul & inclinato deſignare.

SICVT propoſ. 41. libri ſuperioris parallelos Horizontis in horologio polari deſcripſimus, ita eoſdem in horologio declinante ſimul & inclinato deſcribemus, ſi ea, quæ dicturi ſumus, recte percipiantur. Quod ad priorem modum attinet, circulus Analemmatis A B C, referet hoc loco Verticalem illum circulum, qui per ſtylum tranſiens ad planum horologii rectus eſt, facitque in plano horologii ſectionem C D, qualis in præcedenti propoſ. eſt ille, qui per ſtylum I K, ductus ſectionem facit C D: Paralleli autem Horizōtis in eodem Analemmate non mutantur. Deinde loco axis E F, ducendā erit diameter, ſeu communis ſectio dicti Verticalis, & circuli maximi, cui horologium æquidiſtat, ita ut tam arcus C E, quàm B F, æqualis ſit inclinationi plani propoſiti ad Horizōtem. Huic autē diametro ducēda eſt parallela R Q, pro magnitudine ſtyli I k, vel A K, ita ut recta D I, rectā R Q, ad rectos angulos ſecans ſit ſtylo I K, æqualis. Poſtremo puncta L, M, N, &c. accepta ex puncto T, ubi Horizon B C, rectam R Q, ſecat, transferenda erunt in rectam B C, ex B, puncto horizontalis lineæ uerſus C, in ſuperiori horologio; in inferiori autem transferenda erunt interualla T S, & alia, ſi qua fuerint, ex B, in eādem rectam B D, ultra B, productā. Nam ſectiones conicæ circa diametros L Q, M Q, N Q, &c. ſecundum doctrinā propoſ. 8. libri 1. deſcriptæ, & in horologiū trāslatæ, ita ut diametri ipſarū rectæ B C, cōgruant, trāſeantque per pūcta translata L, M, N, &c. & earum cornua à linea horizontali auertantur, dabunt parallelos Horizontis.



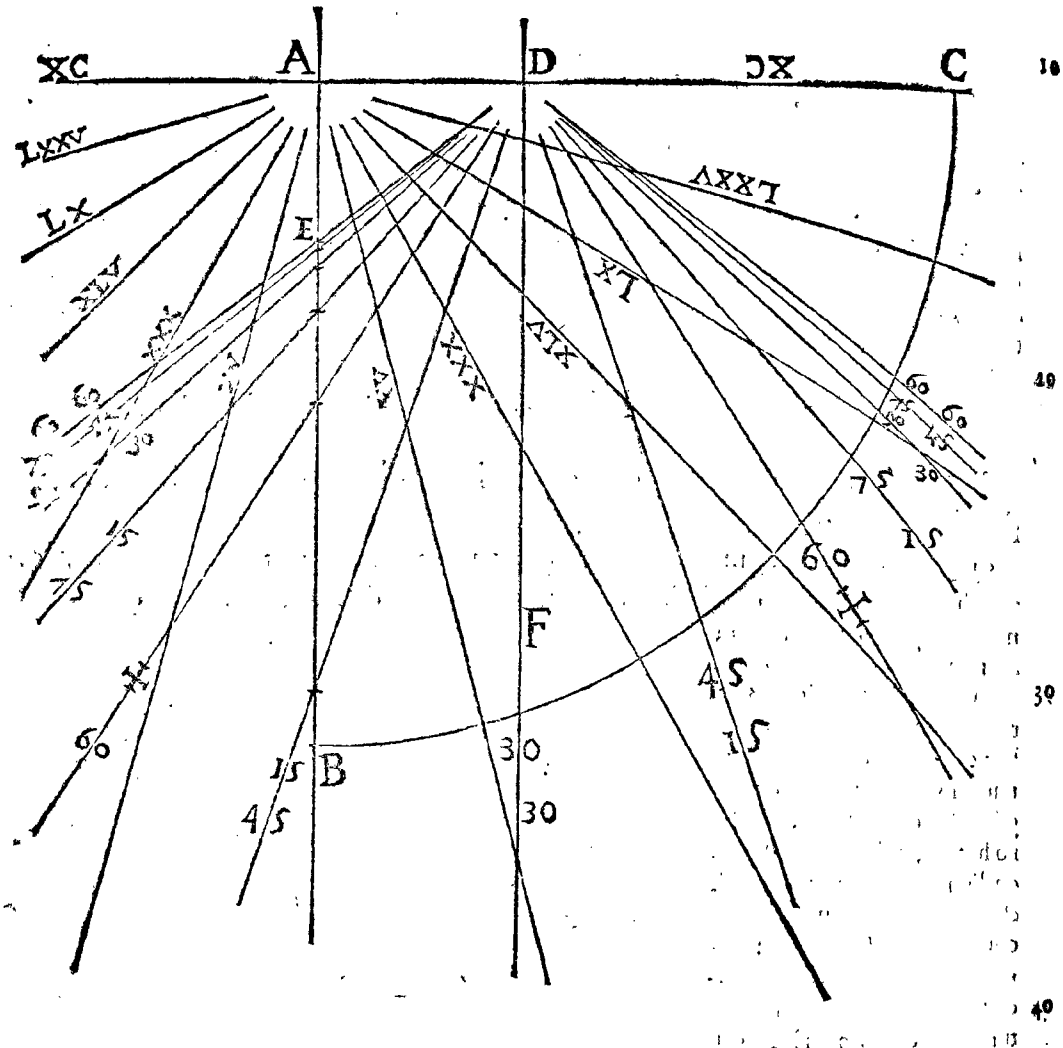
Deſcriptio parallelorum Horizontis in eodem horologio declinante ſimul & inclinato.

QVOD ad modum poſteriorem ſpectat, ſumenda eſt recta A D, æqualis rectæ A C, quæ ex A, vertice ſtyli in figura antecedentis propoſ. cadit in Zenith, ſeu uerticē C; & in rectā A B, transferenda ſunt interualla inter centrum D, & lineas Verticales in linea horizontali, &c. Reliqua autem

Alia deſcriptio parallelorum Horizontis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

autem omnia absoluenda erunt, ut in prędicta propos. 41. superioris lib. traditum est. Est enim & hic linea horizontalis, tanquam linea quædam æquinoctialis, & lineæ Verticales, ueluti lineæ horariæ, quarum centrum est Zenith, seu uertex C. Item A D, in hac apposita figura instar axis mũdi, nempe axis Horizontis, qui nunc instar est Æquatoris; & A B, ueluti radius Æquatoris, & alię rectæ ex A, emissæ, tanquam radij aliorum signorum; rectæ uerò ex D, cadentes instar horariarum linearum, &c.



IN exemplo proposito in prędcedenti propos. quoniã recta C D, una est ex lineis Verticalibus, fit ut ipsa æqualiter distet à binis quibusuis lineis Verticalibus hinc inde positis, quæ æquali numero graduum ab ea recedunt, ita ut interualla bina inter D, centrum, & lineam horizontalem æqualia sint, cuiusmodi sunt v. g. D F, D G, Verticaliũ linearum grad. 90. & 30. quarum utraque 30. gradibus abest à Verticali linea C D, graduum 60. Quoniam enim in triãgulis figuræ prędcedẽtis propos. D B F, D B G, (si recta linea duceretur ex D, in G,) anguli ad B, recti sunt & æquales, nec non & anguli ad D, æquales, cum æqualibus arcubus gra. 30. insistãt; ac præterea latus D B, com-
26. primi. mune existit, erunt & reliqua latera D F, F B, reliquis lateribus D G, G B, æqualia, & sic de cæteris. Hinc fit, singulas rectas in hac figura ex D, eductas habere binos numeros, ut in figura apparet; atque adeo singula interualla rectarum ex D, cadentium inter D, & rectas ex A, egressas transferenda esse in binas Verticales ex Zenith C, æqualiter à recta C D, distantes, quemadmodum in descriptione arcuum signorum in horizontali horologio factũ est propos. 2. superioris lib. obseruando tamen, ut interualla rectarum ex D, cadentium, quę rectam A B, secant, transferantur in illas Verticales lineas, quæ horizontalem lineã secant in horologio, quales in nostro exemplo sunt omnes, quæ supra Verticalem lineam grad. 30. horizontali lineæ parallelam continentur: Interualla autem aliarum rectarum, quæ sitæ sunt ad dextram rectæ D F, grad. 30. ipsi A B, æquidistantis, ductæq; sunt ea lege, ut anguli, quos cum D F, faciunt, æquales sint angulis, quos cum eadem D F, rectæ ad sinistram ipsius collocatę constituunt, transferantur in portiones Verticalium linearum, quæ horizontalem lineam non secant; cuiusmodi sunt omnes lineæ Verticales in dato exemplo, quæ infra Verticalem lineam C G, grad. 30. horizontali lineæ parallelam cadunt.

QVOD

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

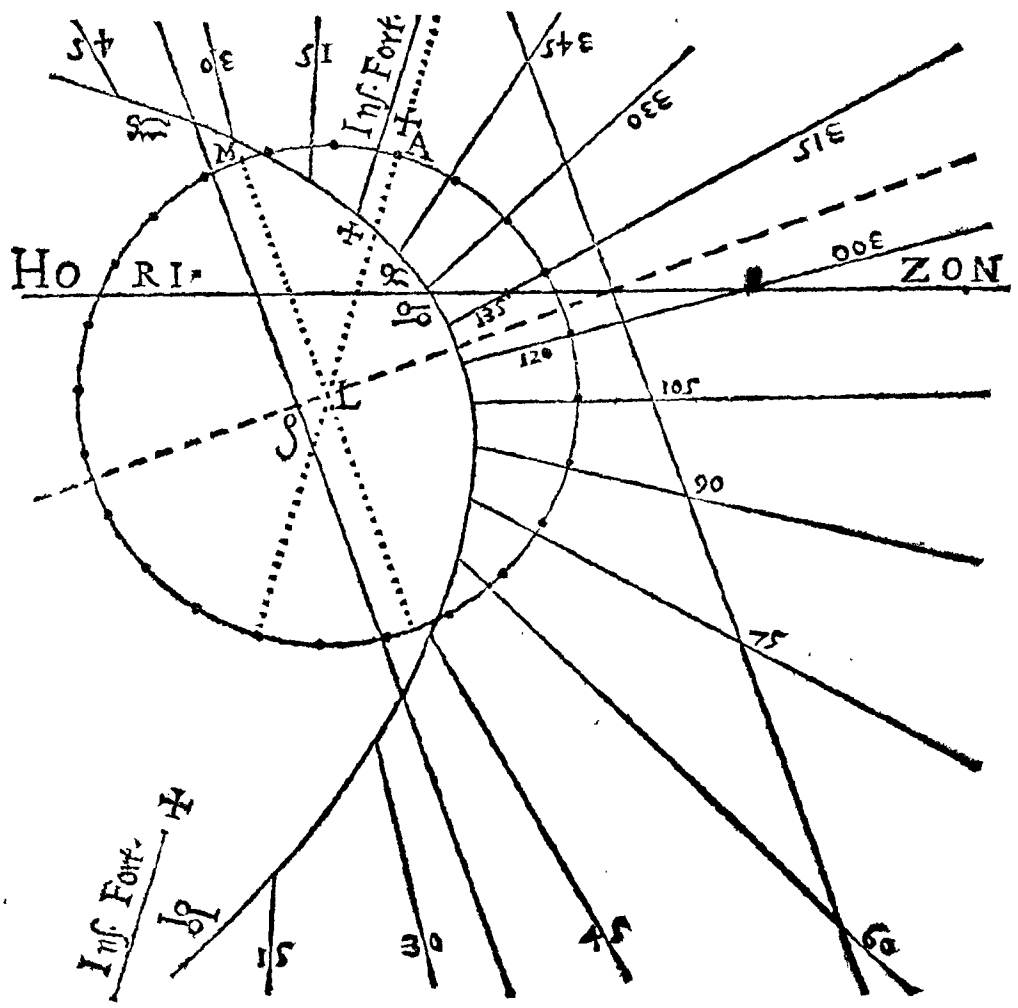
QVOD ſi quando recta C D, non fuerit una ex Verticalibus lineis, ſed tamen æqualiter diſtiterit à duabus hinc inde poſitis, continebunt eodem modo ſingulæ lineæ ex D, emiſſæ binos numeros: ſuprema tamen D E, quæ rectæ C D, in horologio reſpondet, nullum habebit affixum numerum. Si uero C D, neque una fuerit ex lineis Verticalibus, neque æqualiter à proximis duabus hinc inde poſitis receſſerit, aſcribendi erunt ſingulis rectis ex D, prodeuntibus ſinguli numeri duntaxat, quia tunc interualla omnia inter D, & horizontalem lineam inæqualia erunt. Quoniam uerò tunc nulla linea Verticalis lineæ horizontali parallela eſt, ducenda erit per C, linea occulta lineæ horizontali æquidiſtans in horologio, cui reſpondebit recta D F, in proxima figura rectæ A B, æquidiſtans. Deinde ad dextram rectę D F, transferendę erunt omnes rectæ ad ſiniſtram eiuſdem D F, poſitæ. Hæ enim reſpondebunt lineis Verticalibus, quæ horizontalem lineam nõ ſecant, ſed vltra punctum C, ſunt productæ, quemadmodum de lineis horariis diximus in horologio declinante à Verticali circulo propoſ. 2. huius libri. Id quod in noſtro etiam exemplo intueri licet. Nam quemadmodum in proxima figura linea D 15. 75. ad ſiniſtram rectæ D F, reſpondet in horologio Verticalibus lineis gra. 15. & 75. quæ horizontalem lineam ſecantes æqualiter à C D, abſunt, cuiuſmodi ſunt lineæ, quæ tertio loco in horologio rectam C D, ſequuntur in utramque partem, ita quoque linea D 75. 15. ad dexteram rectæ D F, in proxima figura reſpondet dictis Verticalibus lineis ultra Zenith C, productis, &c.

Quid agendũ ſit quando recta C D, in horologio antecedentis propoſ. inæqualiter diſtat à Verticalibus lineis hinc inde poſitis.

EX radiis parallelorum Horizontis ex A, eductis ad ſiniſtram radii Horizontis A B, deſcribuntur paralleli Horizontis ſupra lineam horizontalem, qui quidem ad inferius horologium pertinent, ſi pars ſupra horizontalem lineam inuertatur, vt ſæpius dictum eſt in ſuperioribus, ut & in propoſ. 41. lib. 2. docuimus. Parallelos igitur Horizontis in eodem horologio declinante ſimul & inclinato deſignauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 42. PROPOSITIO 42.

MERIDIANOS, ſeu circulos longitudinum ciuitatum, in eodem horologio declinante ſimul & inclinato deſcribere.



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Meridianorũ circulorum descriptio in eodẽ horologio.

HI circuli describentur, ut lineæ horarum à meridie, vel media nocte, vt propos. 37. huius libri tradidimus, propterea quòd per polos mundi ducuntur, quemadmodum & horarii circuli. Sed diuisio circuli ex L, descripti in horologio propos. 37. huius libri inchoanda non est à recta L M, sed ab alia quadam, quæ à puncto M, uersus occasum (posito horologio, & dicto circulo in propria positione) tot gradibus recedit, quot in longitudine loci comprehenduntur, ut in dato exemplo gr. 36. Nam hæc linea communis erit sectio Æquatoris, ac Meridiani primi per Insulas Fortunatas ducti, qualis in apposita figura est recta L A.

IN horologio inferiori, quod in facie inferiori plani describitur, quale est illud, quod horizontalis linea abscindit, si omnes eius partes inuertantur, vt in precedentibus dictum est, apponendi sunt numeri Meridianis ipsis, quemadmodum in horologio Verticali docuimus propos. 18. lib. 2. addẽdo uidelicet numeris eorundem Meridianorũ in superiori horologio gradus 180. &c. ut in præcedenti figura apparet. Itaque Meridianos, seu circulos longitudinum ciuitatum, &c. descripsimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 43. PROPOSITIO 43.

PARALLELOS ciuitatum, circulosve latitudinum in eodem horologio declinante simul & inclinato reponere.

Circulorum latitudinum in eodem horologio descriptio.

NVLLA in re horum parallelorũ descriptio differt à descriptione arcuum signorum, de quibus propos. 38. huius libri egimus. Id quod sæpius iam in præcedentibus monuimus. Parallelos igitur ciuitatum, circulosve latitudinum in eodem horologio declinante simul & inclinato reposuimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 44. PROPOSITIO 44.

DOMOS cœlestes in eodem horologio declinante simul & inclinato collocare.

Domorum cœlestium secundum Ioan. Regiom. descriptio in eodem horologio.

SECETVR circulus ex L, descriptus propos. 37. huius libri in partes 12. æquales, vel etiam in plures, si partes domorum cælestium desiderentur, facto initio à recta L M, vt in descriptione horarum à meridie, uel media nocte; ac per puncta diuisionum, & centrum L, emittantur rectæ secantes æquinoctialem lineam in punctis, per quę si ducantur ex puncto E, vbi linea horizontalis meridianam lineam intersecat, rectæ lineæ, descriptæ erunt, secundum doctrinam Ioan. Regiom. domus cœlestes. Quod perinde demonstrabimus, vt in propos. 8. huius libri idẽ ostendimus de horologio declinante.

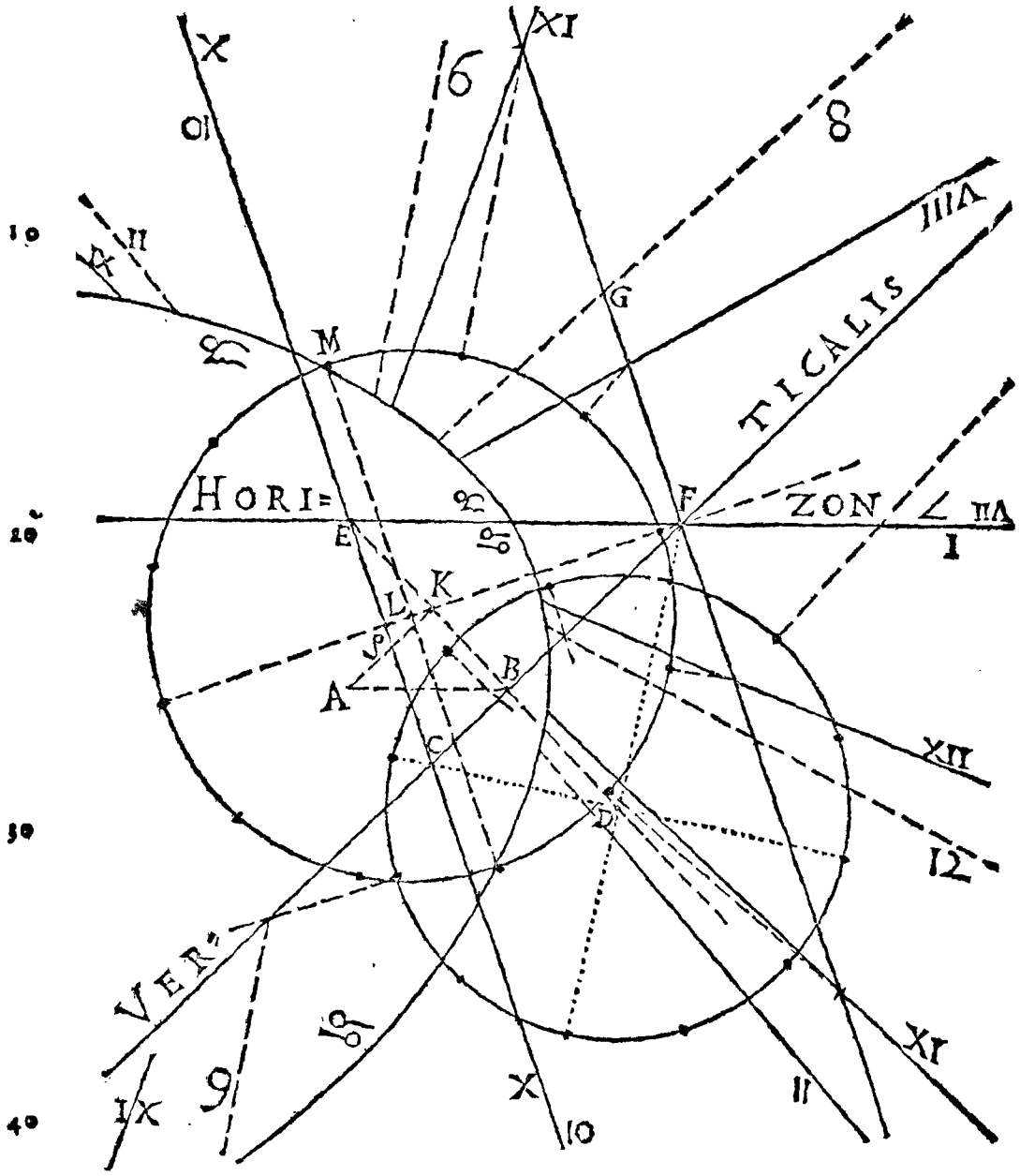
Cœlestium domorum descriptio in eodem horologio secũdum Campanum.

VT autem à Campano constituuntur domus cæleſtes, ita eas in horologio depingemus. Ex K, loco styli ad Verticalem lineam propriè dictam C B, quam in propos. 40. huius libri descripsimus, perpendicularis excitetur K B D, ad quam erigatur alia perpendicularis K A, stylo æqualis, iungaturque recta A B. Sumpta deinde recta B D, æquali ipsi A B, describatur ex D, circulus cuiusuis magnitudinis, quo diuiso in 12. partes, vel plures æquales, initio sumpto à recta D C, quę ex centro D, ad Zenith C, ducitur, emittãtur ex D, per diuisionũ puncta lineæ occultæ secantes Verticalem lineam C B, in punctis, per quæ si ex E, puncto, vbi meridiana linea, atque horizontalis se mutuo intersecant, rectæ lineæ educantur, cuiusmodi sunt illæ, quæ in proposita figura minutis illis lineis distinctæ sunt, descriptæ erunt domus cæleſtes ex sententia Cãpani. Quod hac ratione demonstrabimus.

Demonstratio proximę descriptionis.

CONCIPIATVR triangulum A B K, moueri circa B K, donec rectum sit ad planũ horologij, ac proinde & stylus A K, ad idem rectus. Item circulus ex D, descriptus intelligatur conuerti circa lineam Verticalem C B, donec eius centrum cum centro mundi, seu vertice styli A, coniungatur, coniungetur autem necessario, propter æqualitatẽ rectarum A B, B D. Quibus positis, constitutus erit circulus ex D, descriptus in plano Verticalis circuli proprie dicti, & circa idem cum eo centrum. Nam circulus Verticalis per centrum mundi, seu uerticem styli A, & rectam C B, ducitur, quemadmodum & dictus circulus ex D, descriptus in eo situ. Igitur D C, communis sectio erit Verticalis, ac Meridiani, cum Meridianus per centrum D, trãseat, secetque planum horologii in C; reliquæ autem lineæ occultæ communes sectiones erunt Verticalis circuli, & circulorum aliarum domorum cælestium. Quare, ut in propos. 8. huius libri, ostendemus rectè descriptas esse domos cælestes secundum Campani sententiam. Recta autem D F, quę communis sectio est Horizontis, & Verticalis, cum D C, communi sectione Meridiani, ac Verticalis rectum angulum in centro D, constituet, propterea quòd inter Meridianum, & Horizontem quadrans

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



drans circuli Verticalis proprie dicti includatur. Domos ergo cæleſtes in eodem horologio declinante ſimul & inclinato collocauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

NECESSE eſt autem, rectam K B D, quæ perpendicularis ducta eſt ad Verticalem lineam, vltra K, locum ſtyli productam tranſire per punctum E, vbi ſe interſecant mutuo meridiana linea, & linea horizontalis: quoniam communis ſectio eſt plani horologij, & circuli poſitionis, qui ad planum horologij rectus eſt, tranſitq; per communes ſectiones Meridiani, atque Horizontis, atque adeo planum horologij ſecat in puncto E, ſicut & reliqui circuli poſitionum, ſiue domorum cæleſtium, vt in propoſ. 8. huius libri demonſtratum eſt. Nam quia circulus poſitionis per polos Verticalis circuli, & plani horologij ductus, rectus eſt & ad Verticalem circulum, & ad planum horologij, ex propoſ. 15. lib. 1. Theod. tranſibit idem omnino per ſtylum A K, in proprio ſitu poſitum; (quòd omnia plana per ſtylum ducta ad planum horologij recta ſint) atque adeò per punctum K. Quia verò è contrario ad dictum circulum poſitionis rectum eſt & planum Verticalis circuli, & planum horologij, erit quoque communis horum ſectio, hoc eſt, Verticalis linea C B, ad eundem circulum poſitionis perpendicularis, ac proinde, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad communem ſectionem eiuſdem circuli, ac plani horologij in eo exiſtentem. Cum ergo C B, ad K B, perpendicularis ſit ex conſtructione, erit K B, communis ſectio dicti circuli poſitionis, & 50 18. vndec. 19. vndec.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

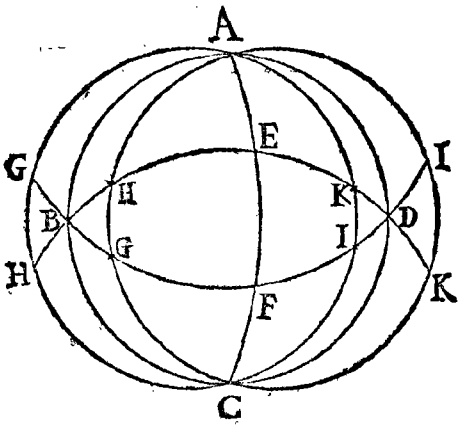
plani horologij, atque adeò per punctum E, transibit, vt & reliquæ sectiones communes circulorum domorum cœlestium, & plani horologij.

Quomodo describantur domus illæ cœlestes, quæ vix, aut nullo modo Verticalem lineam intersecant.

IAM verò quoniam in descriptione domorum cœlestium secundum opinionem Campani vsu interdum venit, aliquas rectas lineas occultas ex centro D, emissas vix, aut nullo modo Verticalem lineam C B, secare adeò vt difficile admodum sit lineas domorum cœlestium illis respondentes in horologio ex puncto E, sine errore aliquo describere, vt in nostro exemplo contingit in linea secundæ domus cœlestis in portione nocturna horologij, quæ in inferiori horologio dat domum octauam, quæ illi opposita est; inuestiganda erunt puncta in linea æquinoctiali, per quæ lineæ domorum cœlestium sunt ducendæ, quando punctis destituimur in linea Verticali, hoc modo. Inquiratur hora, qua Sol in Æquatore existens ad circulum illius domus cœlestis perueniat, cuius lineam describere volumus. Nam vbi linea illius horæ (quam occultè ducemus, vt in propos. 37. huius libri tradidimus) æquinoctialem lineam secabit, per illud punctum ex E, ducenda erit domus cœlestis quæsita. Vt quia Sol in Æquatore existens peruenit motu diurno ad circulum secundæ domus cœlestis, quæ in horologio inferiori est domus octaua, quæ illi opponitur, hora 3. Min. 29. post mediam noctem; linea autem huius horæ æquinoctialem lineam secat in puncto G; ducenda erit linea dictę domus ex E, per G, & sic de cæteris.

REPERIEMVS autem horam, qua Sol Æquatorem percurrens ad propositum circulum domus cœlestis peruenit, ex doctrina sinuum hac arte.

Qua ratione exploretur hora, qua Sol in Æquatore existens ad propositum circulũ domus cœlestis perueniat.



SIT Horizon ABCD; Meridianus AEC; Æquator BED; Verticalis BFD; circulus domus cœlestis AGCK, secans Verticalem, & Æquatorem ex parte quidem orientali, siue supra Horizontem, siue infra, in punctis G, H, ex parte verò occidentali in punctis I, K. Quærendus est igitur arcus Æquatoris EH, vel EK. Quoniam in triangulo BGH, vel DIK, angulus G, vel I, rectus est, per propositionem 15. lib. 1. Theod. erit per propos. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triãgulis, vel per propos. 14. lib. 1. Gebri, vel per propos. 42. nostrorum triang. sphær. vt sinus anguli B, vel D, nempe altitudinis poli, quem Æquator cum Verticali constituit, ad sinũ totum, ita sinus complementi anguli H, vel K, ad sinum complementi arcus BG, vel DI, Verticalis circuli inter Horizontem, & circulum AGCK, positi: Et conuertendo vt sinus totus ad sinum anguli altitudinis poli B, vel D, ita sinus complementi arcus BG, vel DI, ad sinum complementi anguli H, vel K. Cognito ergo hoc complemento, cognoscetur & angulus H, vel K. Rursus quia est, per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13, libri 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triang. sphær. vt sinus anguli H, vel K, proximè inuenti ad sinum arcus BG, vel DI, ita sinus totus anguli recti G, vel I, ad sinum arcus Æquatoris BH, vel DK, complementi distantiæ Solis à meridie, vel media nocte: Si fiat, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus complementi arcus Verticalis circuli inter Horizontem, & circulum domus cœlestis propositę interiecti, ad aliud, inuenietur sinus, cuius arcus complementum seruetur. Rursus si fiat, vt sinus huius complementi seruati ad sinum arcus Verticalis circuli positi inter Horizontem, & circulum domus cœlestis propositæ, ita sinus totus ad aliud, reperietur sinus complementi distantiæ Solis à meridie, si domus cœlestis supra Horizontem extiterit, vel a media nocte, si infra Horizontem data cœlestis domus latuerit.

Exemplum.

Exemplum. Existat Sol in principio domus secundæ, cuius circulus infra Horizontẽ latet grad. 30. ex parte orientali, qui quidem gradus in Verticali circulo numerantur. Itaque si fiat, vt 100000. sinus totus ad 66913. sinum altitudinis poli, ita 86602. sinus complementi arcus grad. 30. ad aliud, inuenietur hic fermè sinus 57950. cuius arcus continet grad. 35. Min. 25. & huius complementũ grad. 54. Min. 35. dabit angulum BHG. Deinde si fiat, vt 81495. sinus anguli BHG, quem proximè offendimus ad 50000. sinum arcus Verticalis circuli inter circulum domus propositæ, & Horizontem interiecti, ita 100000. sinus totus ad aliud, reperietur hic ferè sinus 61353. cuius arcus BH, grad. 37. Min. 51. dabit complementum, id est, distantiam Solis post mediam noctem, cum tunc Sol existat inter Meridianum, & Horizontem sub terra ex parte orientali, grad. 52. Min. 9. hoc est, horas 3. Min. 29. Hęc autem distantia esset ante meridiem, si circulus domus cœlestis transiret per principium domus duodecimæ, ita vt arcus Verticalis inter Horizontem, & circulum dictum supra Horizontem ex parte orientali contineret grad. 30. post meridiem verò, si idem circulus duceretur per initium domus octauæ. Denique ante mediam noctem, si per principium domus sextæ incederet.

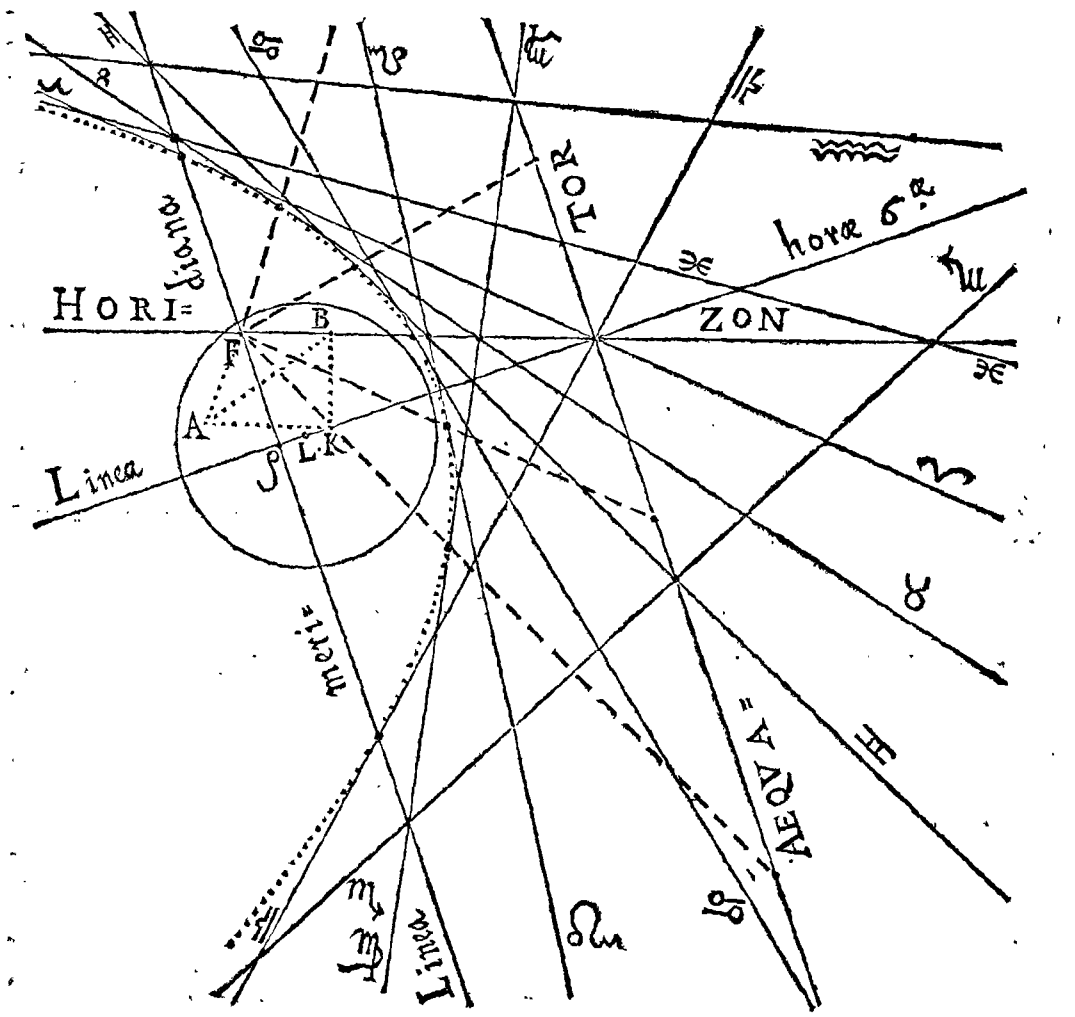
PROBLEMA 45. PROPOSITIO 45.

SIGNA ascendentia Zodiaci in eodem horologio declinante simul & inclinato reponere.

EISDEM

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

EISDEM prorſus uijs, quibus in præcedentibus uſi ſumus, deſcribemus hoc loco aſcendentia ſigna, ut ex appoſita figura perſpicuum fiet. Nam ex prioribus duabus tabellis propoſ. 9. lib. 2. indagabimus in linea æquinoctiali puncta, per quæ lineæ ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, & ♏, tranſeunt. Aſcẽdentia ſigna quo pacto in eodem horologio depingantur.



Ex tertia autem tabella eiuſdem propoſ. inueniemus in tropico ♋, puncta pro ♈, ♉, ♊, ♋, & ♌. Pro ♍, autem ♐, & ♑, puncta inueniemus in linea meridiana ex tabella ſexta eiuſdem propoſ. Deinde pro ♌, reperiemus punctum in tropico ♋, ex tertia tabella eiuſdẽ propoſ. per quod ducimus lineam ♌, tranſeuntem per punctum illud horizõtalis lineæ, ubi à parallelo ♊, & ♌, ſecatur. Pro ♍, tandem offendimus unum punctum in tropico ♋, ex tertia tabella dictæ propoſ. & alterum in meridiana linea ex ſexta tabella propoſ. eiuſdem. Lineæ autem ♎, & ♑, uix in noſtro exemplo deſcribi poſſunt, cum nimis procul excurrãt, vt ex dictis tabellis facile colligi poteſt. Trãſibũt autem omnes lineæ aſcendentium ſignorum per puncta lineæ horizontalis, vbi eam arcus ſignorum ſecant, quæ quidem puncta ſine dictis arcubus inueſtigari etiam poſſunt vel ex tabella quinta propoſ. 9. lib. 2. vt ex ſuperioribus patet, vel ex figura latitudinum ortiuarum, occiduarumve propoſ. 21. libri 2. hac arte.

Inuentio punctorum, per quę aſcendentia ſigna ducuntur in linea horizontali.

IN figura latitudinum ortiuarum, & occiduarum, quam in propoſ. 9. huius libri repetiuimus conſtituatur B E G, angulus declinationis plani propoſiti à Verticali circulo, ad partes quidẽ meridiei uerſus occaſum, ſi planum à ſeptentrionem in ortum declinet, vt in dato exemplo contingit, vel verſus ortum, ſi in occaſum uergat: at uerò ad partes ſeptentrionis verſus ortum, ſi horologium deflectat à meridie in occaſum, vel verſus occaſum, ſi uergat à meridie in ortũ. Poſt hæc, accipiatur recta E G, æqualis rectę A B, in figura propoſ. 40. huius libri, & per G, ad E G, perpendicularis excitetur G H. Si enim puncta huius perpendicularis, vbi à radiis latitudinũ ortiuarũ ſecatur, ex puncto H, accepta trãsferantur in lineam horizontalẽ ex puncto F, vbi meridiana linea, & horizontalis ſe mutuo interſecãt, inuenta erunt puncta, per quæ arcus ſignorũ ducuntur. Ducta enim ex K, loco gnomonis ad horizontalẽ lineã perpendiculari K B, & ad hanc alia perpendicularis K A, quæ ſtylo æqualis ſit, iungatur recta A B, quæ eadem eſt, quę prædicta in propoſ. 40. huius libri, atque adeò rectæ E G, in figura latitudinum ortiuarum propoſ. 9. huius libri æqualis; ſi trian-

triangulum A B K, concipiatur animo conuerti circa B K, donec rectum sit ad horologii planũ, ac proinde in plano Verticalis circuli inclinationem plani ad Horizontem metientis, & per B K, ducti, erit recta A B, communis sectio Horizontis, & dicti Verticalis, & iuncta recta A F, cõmunis sectio Horizontis, ac Meridiani, propterea quod tam Horizon, quàm Meridianus per centrum Mundi A, & per pũctum F, ducitur, Quare angulus A F B, quem linea meridiana A F, Horizontis cum linea horizontali F B, plani horologij constituit, æqualis erit complemento declinationis horologij à Verticali proprie dicto; ac proinde cum angulus A B F, rectus sit (quoniã enim triangulum A B K, rectum est, & ad planum horologij, & ad Horizontem, erunt quoque duo hæc plana ad triangulum recta. Igitur & cõmunis eorũ sectio F B, ad idẽ perpendicularis erit ac propterea & ad rectam B A, perpendicularis erit, ex defin. 3. lib. 11. Eucl.) erit reliquus angulus B A F, declinationi horologii à Verticali proprie dicto æqualis, hoc est, angulo B E G, in figura latitudinum ortiuarum propos. 9. huius lib. Quoniã igitur anguli E, G, trianguli G E H, in figura latitudinum ortiuarum æquales sunt angulis A, B, trianguli B A F, in figura huius propos. & latera E G, A B, quibus dicti anguli adiacent, æqualia quoque ex constructione, erũt quoque latera E H, H G, lateribus A F, F B, æqualia, & angulus H, angulo A F B. Quamobrem si recta E G, figuræ latitudinum ortiuarum rectę A B, in horologio congruat, congruet quoque recta E H, rectæ A F, & recta H G, rectæ F B, ob æqualitatẽ angulorum, & denique tota H G, producta in utramque partem toti horizontali lineæ congruet; atque idcirco radii latitudinum ortiuarum, occiduarumve lineę horizontali occurrent in punctis tanto spatio à pũcto B, vel F, distãtibus, quanto spatio à puncto G, vel H, absunt puncta, vbi radii latitudinum rectam G H, secãt, & c. Signa igitur ascendentia Zodiaci in eodem horologio declinante simul & inclinato reposuimus. Quod faciendum erat.

19. vndec.

26. primi.

10

20

SCHOLIVM.

Ascendentia signa, quo pacto ex doctrina Andreæ Schoneri describantur.

SI eadem ascendentia signa describere velimus secundum doctrinam Andreæ Schoneri, vtemur hac arte. In priori figura scholij propos. 9. lib. 2. ex recta E D, vel E B, abscindatur recta E H, æqualis rectæ L M, quæ in horologio intercipitur inter centrum L, & punctum M, vbi æquinoctialis linea, & meridiana se intersecant, & in H, constituatur cum recta B D, angulus æqualis ei, quem in horologio linea æquinoctialis cum recta L M, efficit, hac tamen lege, vt posito centro E, in centro L, & recta E D, supra rectam L M, recta per punctum H, ducta, & dictum angulum constituens congruat lineæ æquinoctiali. Deinde interualla prædictæ rectæ per H, ductæ inter H, & lineas signorum interiecta transferantur in lineam æquinoctialem ex puncto M, imprimendo puncta in ipsa æquinoctiali linea. Si enim ex puncto, vbi meridiana linea, & horizontalis se intersecant, per hæc puncta æquinoctialis lineæ ducantur rectæ occultæ, secabuntur ambo tropici in punctis, per quæ signa ascendẽtia erunt ducenda, hoc ordine seruato. Si horologium vergat in ortum, pertinebit punctũ, vbi tropicus ♑, lineam horizontalẽ intersecat, ad ♑, punctum verò, in quo se intersecant tropicus ♋, & horizontalis linea, ad ♋. Proximum deinde punctum in tropico infra horizontalem lineam debetur illi signo, quod proximè oritur post ♑, vel ♋, vt signo ♒, vel ♌, & ita deinceps secundum successionem signorum. Si autem in occasum deflectat horologium, tribuendum erit punctum, vbi tropicus ♑, & linea horizontalis se mutuo secant, signo ♑; punctum verò, vbi tropicus ♋, eandem horizontalem lineam secat, conueniet signo ♑. Deinde proximum punctum infra lineam horizontalem illi signo respondebit, quod ante ♑, vel ♋, oritur, vt signo ♐, vel ♊; & sic deinceps contra signorum successionem. Ex his facili negotio intelligemus, quibus signis respondeant puncta tropicorum supra horizontalem lineam inuenta. Nam si infra seruant ordinẽ secundum successionem signorum, seruabunt supra horizontalem lineam ordinem contra successionem signorum, & contra, vt ex figuris ascendentium signorum, quas hactenus in varijs planis construximus, perspicuum est. Semper autem quælibet recta occulta ex puncto, vbi se intersecant meridiana linea, atque horizontalis, ducta per puncta in linea æquinoctiali inuenta, pertinet ad duo signa oppositа, quemadmodum & in priori figura radiorum signorum ascendentium quælibet linea ad duo opposita signa pertinet: ita vt si v. g. vnum punctum, per quod dicta linea occulta transit, pertinet ad ♊, alterum punctum, quod eadem recta monstrat siue in opposito tropico, siue in eodem, pertineat ad ♐, &c. vt ex superioribus figuris signorum ascendentium, quas in varijs planis depinximus, manifestum est.

Ordo signorũ ascendentium in tropicis.

Quuando æquinoctialis linea, & meridiana parallelæ sunt, quid agendum in ascendentibus signis delineandis.

IN proposito exemplo, vbi meridiana linea, atque æquinoctialis æquidistantes sunt, recta L M, æquinoctialem lineam non secat, sed ei parallela est, vnde cum ea angulum constituere non potest. In priori ergo figura signorum ducenda erit ipsi E D, linea parallela respondens æquinoctiali lineæ in horologio, hac ratione. Ex E C, sumatur E K, æqualis rectæ, quæ in horologio inter centrum L, & punctum, vbi linea horizontalis æquinoctialem diuidit, intercipitur, & per K, excitetur ad E K, perpendicularis, secans lineas signorum in punctis, quæ accepta ex puncto K, & translata in lineam æquinoctialem ex dicto puncto, vbi se secant linea æquinoctialis, & horizontalis, dabunt in æquinoctiali linea puncta, vt prius.

QVOD si in horologio primæ figuræ propos. 37. huius lib. describenda sint ascendentia signa, constituendus

ſtituendus erit angulus E H Q, æqualis ei, quem in horologio recta L M, cum æquinoctiali linea conficit, vt in priori figura radiorum aſcendentium ſignorum factum eſt.

RVRSVS in figura poſteriori eiuſdem ſcholij propoſ. 9. lib. 2. ex recta E C, auferatur E k, æqualis rectæ, quæ in horologio intercipitur inter centrum L, & punctum, in quo ſe mutuo diuidunt linea horizontalis, & æquinoctialis: & in K, cum E K, fiat angulus æqualis ei, quem æquinoctialis linea conſtituit cum recta ducta ex L, per dictum punctum, vbi horizontalis linea æquinoctialem ſecat, ea tamen lege, & conditione, vt poſito centro E, in centro L, & recta E C, ſupra rectam ductam ex L, per punctum, vbi ſe interſecant linea horizontalis, atque æquinoctialis, recta per K, ducta congruat lineę æquinoctiali. In noſtro exemplo dictus angulus rectus eſt. In primo autem horologio propoſ. 37. huius lib. quoniam linea horizontalis ſecat æquinoctialem lineam in H, ſumemus rectæ L H, æqualem E K, in poſteriori figura dicti ſcholij, & angulum E K Q, æqualem conſtituemus angulo illi, quem in horologio recta L H, cum æquinoctiali linea efficit, &c. Deinde interualla rectæ per K, ductæ inter K, & lineas ſignorum transferantur in lineam æquinoctialem ex puncto, quod lineæ horizontali, & æquinoctiali commune eſt, eo ordine, quem haberent, ſi recta per K, ducta lineę æquinoctiali congrueret. Hęc enim puncta cum reſpondentibus punctis, quæ in tropicis inuenta ſunt, coniuncta lineis rectis dabunt aſcendentia ſigna, quorum ordo in horologio ſpectante ad ortum hic eſt in linea æquinoctiali. Primum punctum infra horizontalem lineam inuentum ex poſteriori figura pertinet ad ♉, ſequens ad ♊, & ♋, & ita deinceps eo ordine, vt in figura prædicta ſunt deſcripta. Proximum autem punctum ſupra lineam horizontalẽ reſpondet ſigno ♓, ſequens ſignis ♒, & ♑, & ſic deinceps, prout ſequuntur in figura. In horologio autem in occaſum declinante contrarius erit ordo. Nam primum punctum infra lineam horizontalem pertinebit ad ♓, ſequens ad ♒, & ♑, &c. Proximum autem punctum ſupra lineam horizontalem ſpectabit ad ♉, ſequens ad ♊, & ♌, & c.

Ordo ſignorũ aſcendentium in linea æquinoctiali.

PROBLEMA 46. PROPOSITIO 46.

HOROLOGIVM Italicum, quod & à Verticali declinat, & inclinatum eſt ad Horizontem, componere.

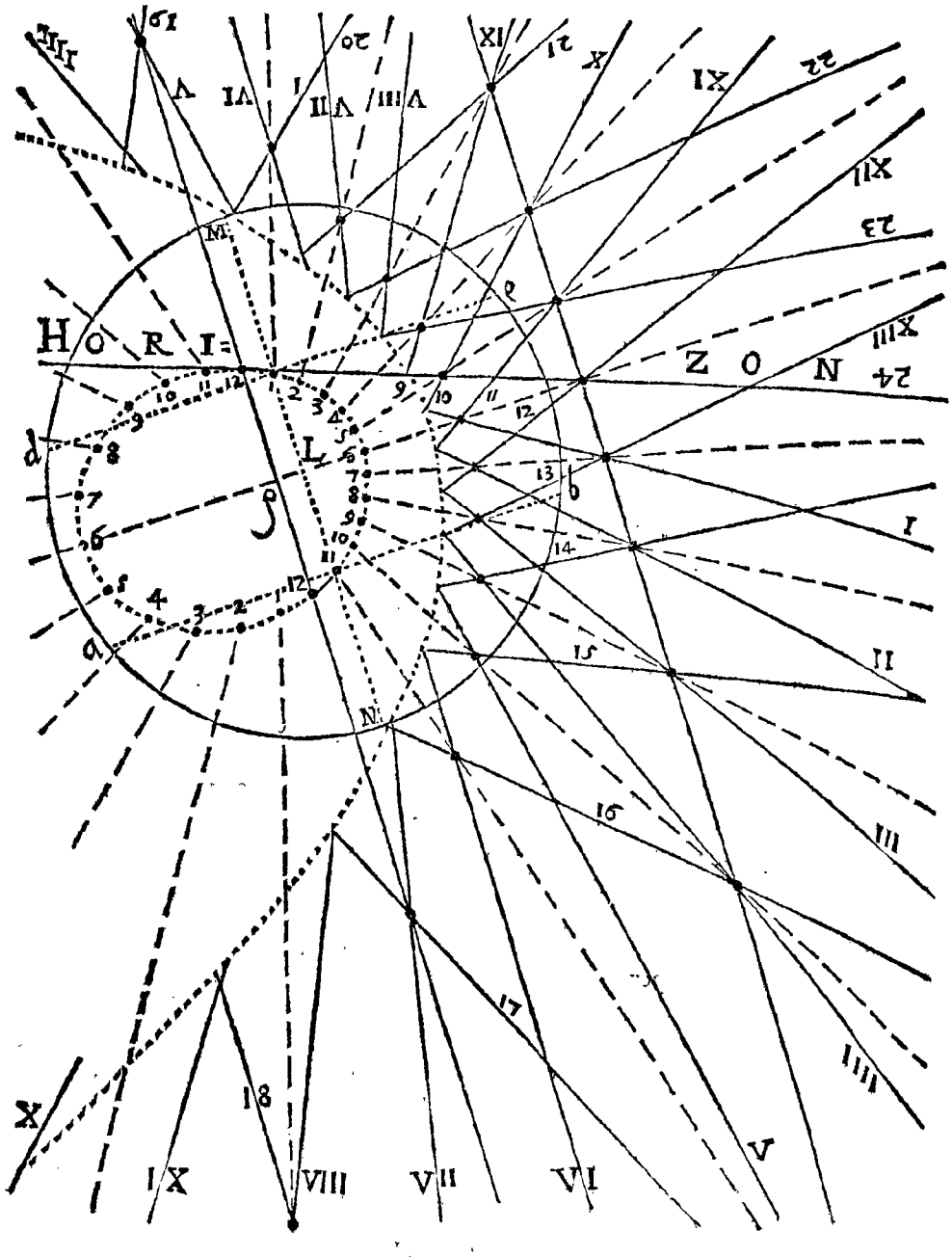
VT in precedentibus horologiis, & in hoc lineas horarum ab occaſu ducemus, ſi circulum ex L, deſcriptum partiamur in arcum diurnum paralleli ♋, a M b, & diurnum paralleli ♑, d M e, ita ut rectæ a b, d e, ſecent rectam L M, quæ communis ſectio eſt Meridiani, & Æquatoris, ad angulos rectos, vt ad propoſ. 1. lib. 1. tradidimus, dummodo diuiſio circuli in 24. horas æquales principium habeat à punctis occidentalibus b, e. Sed quoniã in noſtro horologio tropicus ♑, deſcribi non poteſt, ſatis erit, ſi inueniãtur puncta horarum ab occaſu in tropico ♋, beneficio arcus diurni eiuſdem tropici. Reperiemus autem in ſuperiori horologio noſtri exempli, hoc eſt, in portione infra horizontalem lineam contenta, puncta duntaxat horarum ab occaſu à 9. uſque ad 16. incluſiue, quia hæ omnes horę continentur in arcu circuli a M, ex cuius punctis lineæ rectę ductæ per centrum L, occurrunt lineæ æquinoctiali, poſtquam per centrum L, ductę ſunt. Hæc autem puncta lineis rectis coniuncta cum horis reſpondentibus in linea æquinoctiali, vt ex tabulis arcus diurni, & arcus nocturni horarum 12. in ſcholio propoſ. 33. lib. 1. poſitis conſtat, vel ex tabula propoſ. 19. eiuſdẽ libri, deſcriptæ erũt horæ ab occaſu in ſuperiori horologio à 9. hora uſq; ad 16. incluſiue. Puncta autẽ horarũ 17. & 18. ab occaſu ita inueniemus in tropico ♋. Ex punctis hor. 5. & 6. ab occaſu in circulo a M b N, quæ cõtinentur in arcu a N, opponunturq; dictis horis 17. & 18. ducemus lineas occultas per centrũ L. Beneficio enim earũ reperiemus in tropico ♋, in portione nocturna puncta pro hor. 5. & 6. à quibus rectę occultę per ρ, centrum horologii ductæ dabunt in eodẽ tropico ♋, puncta horarũ 17. & 18. vt ex demonſtratis in propoſ. 10. lib. 2. colligitur. Erit autẽ linea horę 18. ab occaſu in plano nobis propoſito parallela lineę æquinoctiali, & meridianæ; quia ſi ſecaret lineam æquinoctialem, neceſſario hoc contingeret in hora 12. à mer. vel med. nocte, vt ex tabula propoſ. 19. lib. 1. conſtat. Cum ergo hora 12. æquinoctialem lineam in noſtro exemplo non ſecet, ſed ei æquidiſtet, perſpicuum eſt, neque horam 18. poſſe eandem ſecare. Quare parallela ei erit. Idem dicendum eſt de hora 6. ab ortu, vel occaſu. hæc enim parallela etiam eſt lineæ æquinoctiali, & meridianę. Quod facile hac quoq; ratione demõſtrari poteſt. Quoniam per propoſ. 16. lib. 1. circuli hor. 18. & 6. ab ortu, vel occaſu cum Æquatore eandem communem ſectionem habent, nec non per propoſ. 17. eiuſdem libri, eandem cũ Meridiano, neceſſe eſt, illos tranſire per communem ſectionẽ Meridiani, & Æquatoris, adeò vt hæc cõmunis ſectio ſit cõmunis ſectio illorũ circulorũ, & Æquatoris, ac Meridiani. Cum ergo planũ horologii huic ſectioni cõmuni æquidiſtet, quod parallelũ ſit circulo maximo declinanti à Verticali, & ad Horizontẽ inclinato, qui per dictam ſectionẽ ducitur; erunt per propoſ. 18. lib. 1. parallelæ inter ſeſe ſectiones illę, quas nominati circuli in horologii plano efficiũt, nẽpe linea æquinoctialis, linea meridiana, & lineæ hor. 18. & 6. ab ortu, vel occaſu. Hora verò 17, ducẽda eſt per horam

Horologii Italici declinantis ſimul & inclinati conſtructio.

Linea æquinoctialis, linea meridiana, & lineę hor. 6. & 18. ab or. & occ. parallelę ſunt in propoſito horologio.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horam 11. à mer. vel med. nocte in linea æquinoctiali, atque ita absolutum erit horologium Italicum superius, cum uix plures horæ ab occasu describi possint in proposito plano.



VT autem conficiamus horologium Italicum inferius, describendę erũt in portione nocturna horologii horæ ab ortu, nempe 23. 22. 21. 20. 19. 18. &c. Hæ enim, vt in scholio propos. 23. lib. 2. ostendimus, numerantur in inferiori horologio ab occasu. Continentur autem dictæ horæ in portione a N b, circuli ex L, descripti, vt perspicuum est.

Eiusdem horologii Italici descriptio per arcus diurnos nocturnosque.

COMMODIVS multo eædem horæ ab occasu describentur per arcum diurnum horarũ 24. & per arcum diurnum horarum 14. qui in portione nocturna horologii mutatur in arcum nocturnum hor. 10. Omnes enim lineæ horarum ab occasu tangunt arcum diurnum horarũ 24. in punctis horarum à mer. vel med. nocte, vt in propos. 14. lib. 1. demonstrauimus. Vnde ferè semper in descriptione horarum ab occasu habebimus pro singulis horis terna puncta, vnum videlicet in arcu diurno horarum 24. alterum in arcu diurno horarum 14. vel nocturno horarum 10. tertium denique in linea æquinoctiali, seu arcu diurno, nocturnove horarum 12. vt ex tabulis in lib. 1. positis constat. Cuius rei non opus est exemplum ponere, cum perfacilis sit.

IAM vero quod ad sectiones mutuas horarum ab or. vel occ. & à mer. vel med. nocte attinet, res admodum perspicua est ex tabulis propos. 19. & 20. lib. 1. Itaque horologium Italicũ, quod & à Verticali declinat, & inclinatum esbad Horizontem, composuimus. Quod erat faciendum.

PROBLE-

PROBLEMA 47. PROPOSITIO 47.

HOROLOGIVM Babylonicum, quod & à Verticali declinat, & ad Horizontem est inclinatum, construere.

PRORSVS ijsdem uijs horologium Babylonicum in plano proposito conficiemus, quibus Italicum descripsimus, vt liquido ex figura præcedentis propos. apparet; Vbi cõtinentur & horæ à mer. vel med. nocte, & tam ab ortu, quàm ab occasu, quemadmodum in superioribus horologiis. Sed in primo modo diuisio circuli a M b N, inchoanda est à punctis orientalibus a, & d. Horologium ergo Babylonicum, quod & à Verticali declinat, & ad Horizontem est inclinatum, construximus. Quod faciendum erat.

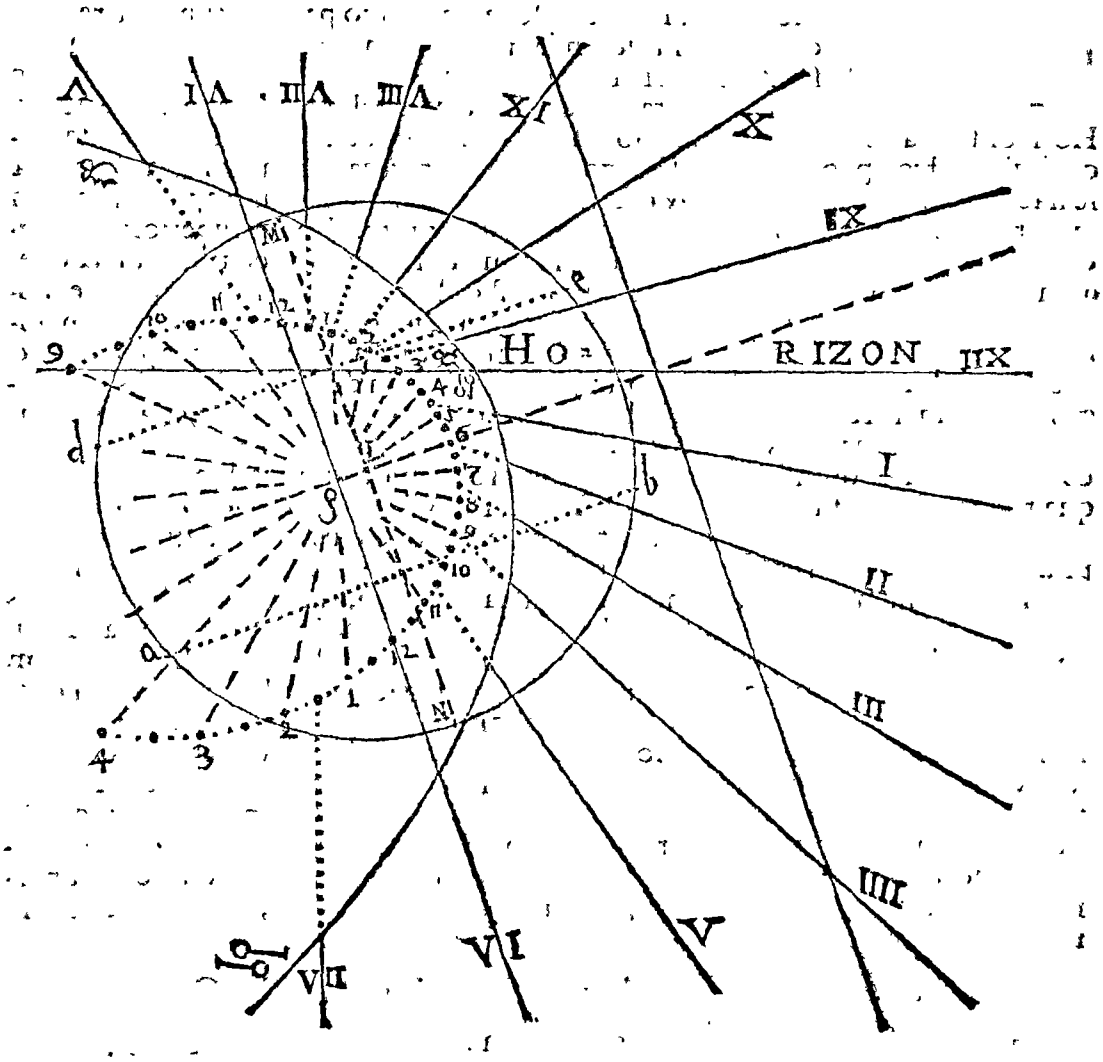
Compositio horologii Babylonici declinantis simul & inclinati.

PROBLEMA 48. PROPOSITIO 48.

HOROLOGIVM Antiquum à Verticali declinans simul & inclinatum ad Horizontem conficere.

HOC etiam horologium construemus in plano declinante à Verticali circulo, & ad Horizontem inclinato eisdem rationibus, quibus in alijs planis usi sumus, vt ipsa figura indicat, in qua

Antiqui horologii declinantis simul & inclinati delineatio.



arcum diurnum horarum 18. delineauimus, qui in portione horologij nocturna in arcũ nocturnum horarum 6. commutatur. Quamobrem horologium Antiquum à Verticali declinans simul & inclinatum ad Horizontem confecimus. Quod faciendum erat.

FINIS TERTII LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES LIBER QVARTVS.

AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI SOCIETATIS IESV.

Argumentum quarti libri.



SVPERIORIBVS proximis duobus libris præcepta tradidimus, quibus descriptio horarum omnis generis, aliarumq; rerum, quæ ex vmbra Gnomonis cognosci possunt, absoluatur ad datam quamcũque latitudinem loci inter Æquatorem, & polum arcticum constituti, & in omnibus planis, quæ possunt excogitari. Restat vt doceamus, quo pacto earundem rerum descriptio instituenda sit in eisdem planis in sphæra recta existentibus, vbi nulla est altitudo poli supra Horizontem, nec non in sphæra obliquissima, vbi polus arcticus grad. 90. supra Horizontem attollitur. Deinde quomodo apud antipodas, quibus polus antarcticus huic nostro oppositus supra Horizontem eleuatur, eadem horologia descripta se habeant, quo ad numerum, & ordinem horarum: qui omnino apud antipodas mutari debet, vt infra exponemus. Quamuis enim omnia hæc ex superioribus præceptis possint facile colligi, tamen quia nonnulla breuius hic describuntur, & quędam alia diuersas regulas postulant; visum est ea hoc libro seorsum explicare. Postremo vno aut altero exemplo docebimus, quæ diuersitates consequantur in horologiorum lineamentis diuersam poli eleuationē tum apud nos, tum apud antipodas. Hac enim re ignorata, facile cõtingeret cuipiam in describendis varijs horologijs interdum hærere, præsertim in horis ab or. & occ. quæ aliquando, etiam si in infinitũ producantur, duos tropicos non secãt, sed alios duos parallelos intra tropicos contingunt. His omnibus tria adiiciemus problemata, quibus demonstrabimus, qua ratione stylus, siue gnomon cuiusque horologij proprio in loco collocari debeat, vt ad planum horologii rectus sit: quo item modo eius vertex, si quando à propria sede deflexerit, in eandem possit restitui. Insuper, qua via inuestigandum sit, ad quam altitudinem poli datum horologiũ sit fabricatum, cuius stylus, eiusque locus datus sit. Item quam declinationem habeat à Verticali, & inclinationem ad Horizontem, si declinans est, aut inclinatũ, nec non quanta sit altitudo poli supra ipsum planum declinans, aut inclinatum: Et contra, quo pacto, dato horologio, vna cum altitudine poli, ad quam constructum est, nec non inclinatione eius ad Horizontẽ, si inclinatum est, inquirenda sit longitudo styli eiusque locus, vna cum declinatione à Verticali, si horologium declinans est, nec non altitudine poli supra ipsum planum declinans, inclinatumve. Tandem qua arte horologium quodcumque in maiorem, minoremve formam redigendum sit, ostendemus, manente eadem semper proportione lineamentorum & vmbrarum; quod nõ raro vsu venire solet, præsertim quando horologium quodpiam in charta descriptum, aut in quauis alia materia, in murum, pro quo delineatum est, transferendum sit.

PROBLEMA 1. PROPOSITIO 1.

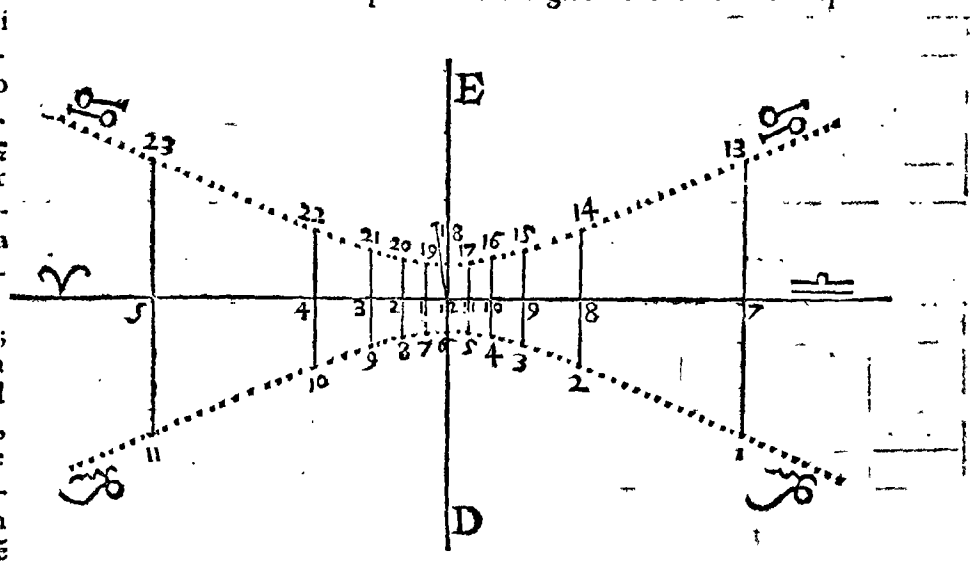
HOROLOGIA horizontalia in sphęra recta describere.

Horologiũ horizontale cum parallelis signorum, & latitudinum ciuitatum, quomodo in sphęra recta describatur.

HORÆ à meridie, & media nocte in horologio horizontali sphærę rectę, & paralleli signorum Zodiaci, nec non paralleli ciuitatum, siue circuli latitudinum describentur, vt in horologio polari, de quo in lib. 2. egimus: propterea quòd Horizon sphæræ rectæ per polos mundi ducitur, non secus, atque circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. cui horologium polare æquidistat. Immo circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. ab Horizonte sphæræ rectæ non differt, Sed horizontalis linea in horizon-

tali

tali horologio ſphæræ rectæ ducenda non eſt, ſicut nec in horizontali horologio ſphæræ obliquæ ducitur, cum Horizon illam lineam faciens planum horologii horizontalis ſiue in ſphæra recta, ſiue in obliqua, nõ ſecet. Itaque ſi polare horologium lib. 2. deſcriptũ in ſphęra recta ſtatuatur Horizonti æquidiſtãs, ita vt linea meridiana proprium ſitum habeat, punctumq; D, ad borealem polum, & E, ad auſtralem vergat, habebunt numeri horarum, & ſigna Zodiaci eundem ordinẽ, quẽ



in polari horologio, hoc eſt, horæ à media nocte ſitæ erunt nobis ad polum antarcticum conuerſis a l dexteram, ſiue ad occaſum; horę verò à meridie ad ſiniſtram, ſiue ad ortum. Signa item borealia ad auſtrum, & auſtralia ad boream erunt poſita, vt appoſita figura demonſtrat, in qua ex omnibus parallelis ſolos duos tropicos deſcripſimus.

PARALLELI arcuum diurnorum in ſphæra recta nulli ſunt, quia ibi nulla eſt dierum inæqualitas, ſed quilibet dies artificialis comprehendit horas 12. totidemque nox artificialis, perpetuumque efficitur æquinoctium, vt in ſphæra explicauimus, adeo vt quiuis parallelus, ſeu arcus ſigni, dici poſſit arcus diurnus horarum 12.

Arcus diurni in ſphæra recta nulli ſunt, quia omnes complectuntur horas 12.

LINEÆ horarũ ab ortu, & occaſu à lineis horarum à meridie, & media nocte non differũt, ſolum numeri horarum mutãdi ſunt. Quoniam enim perpetuo in ſphęra recta Sol oritur hora 6. à media nocte, & 24 ab ortu, & 12. ab occaſu, dabit hora 7. à media nocte horam 1. ab ortu & 1. ab occaſu; & hora 8. à media nocte horam 2. ab ortu, & 14. ab occaſu, &c. vt in figura appoſita apparet, in qua numeri ad lineam æquinoctialem poſiti pertinẽt ad horas aſtronomicas, ſiue à meridie, & media nocte, numeri verò ad tropicum ♑, indicant horas ab ortu Solis, & reliqui iuxta tropicum ♋, horas ab occaſu Solis demonſtrant.

Horologium Italicum, ac Babylonicum in ſphæra recta ſolo numero horarum differt ab Aſtronomico.

HORÆ autem inæquales locum non habent in ſphæra recta, cum ſemper dies, & noctes æquales ſint, comprehendantque horas 12. æquales inter ſe. Vnde horæ ab ortu indicant duodecimas partes diei tranſactas, quemadmodum horæ inæquales in ſphæra obliqua.

Horologium Antiquum in ſphæra recta à Babylonico nõ differt.

VERTICALES quoque circuli, & paralleli Horizontis eadem ratione hic, qua in horologio horizontali deſcribentur. Nam lineæ Verticales tranſeunt per locum ſtyli, hoc eſt, per pũctum, vbi linea meridiana, & æquinoctialis ſe mutuo ſecant, & linea æquinoctialis dabit Verticalem proprie dictum, à quo reliqui Verticales numerantur; quia Verticalis, & Æquator in ſphęra recta unum eundemque circulum conſtituunt. Paralleli autem Horizontis ex eodem loco ſtyli, vt centro deſcribuntur, &c.

Verticalium circulorũ, & parallelorum Horizontis in horologio horizontali ſphæræ rectæ deſcriptio.

MERIDIANI porro circuli, ſiue circuli longitudinum ciuitatum deſcribentur hic, vt in horologio polari, ſi in circulo, beneficio cuius horæ aſtronomicæ ſunt delineatæ, numerentur longitudo loci à meridiana linea D E, uerſus occaſum, uſque ad Meridianum Inſularum Fortunatarum, &c.

Meridiani circuli in horologio horizontali ſphæræ rectæ quo pacto deſcribantur.

RVRSVS domus cœleſtes depingentur in Horizonte recto, vt in obliquo. Sunt namque & hic inter ſe parallelæ lineæ domorum cœleſtium, & ſingula ſpatia inter binas lineas unam domũ intercipientes poſita complectuntur binas horas. Vnde linea horæ 8. à media nocte dabit initiũ domus duodecimæ; & linea horæ 10 à media nocte principium domus vndecimæ; linea verò meridiana initium decimæ domus, & linea horæ 2. à meridie initium domus nonæ; linea denique horæ 4. à meridie initium domus octauæ. Vno autem modo hic deſcribuntur domus cœleſtes, quia Æquator, & Verticalis circulus in ſphæra recta non differunt. Vnde eædem domus ſunt ſecundum Ioan. Regiom. & Campanum.

Domorum cœleſtium deſcriptio in horizontali horologio ſphæræ rectæ.

ASCENDENTIA denique ſigna hic etiã deſcribentur, vt in ſuperioribus horologijs, ſi prius cõponantur tabulæ continentes horas, quibus principia ſignorum ſupra Horizontem aſcẽdunt in ſphæra recta. Hæ autem componentur, vt docuimus lib. 2. propoſ. 9. ſi loco aſcenſionũ obliquarum aſſumantur aſcenſiones rectæ. Ita compoſitæ ſunt ſequentes quatuor tabellę.

Signa aſcendẽtia qua ratione in horologio horizontali ſphæræ rectæ depingantur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

I. SOLE EXISTENTE IN PRINCIPIO ♈.

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post vel ñ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
0. 0.	4. 8.	2. 9.	0. 0.	2. 9.	4. 8.	6. 0.	7. 52.	9. 51.	12. 0.	9. 51.	7. 52.

II. SOLE EXISTENTE IN PRINCIPIO ♎.

♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post vel añ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
6. 0.	4. 8.	2. 9.	0. 0.	2. 9.	4. 8.	6. 0.	7. 52.	9. 51.	12. 0	9. 51.	7. 52.

III. SOLE EXISTENTE IN PRINCIPIO ♋.

♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓	♈	♉	♊
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post vel añ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
6. 0.	3. 51.	1. 52.	0. 0.	1. 52.	3. 51.	6. 0.	8. 9.	10. 8.	12. 0.	10. 8.	8. 9.

IIII. SOLE EXISTENTE IN PRINCIPIO ♑.

♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐
Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Ante mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post mer.	Post vel añ mer.	Ante mer.	Ante mer.
H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.
6. 0.	3. 51.	1. 52.	0. 0.	1. 52.	3. 51.	6. 0.	8. 9.	10. 8.	12. 0.	10. 8.	8. 9.

EADEM ratione componi poterunt tabellę mediationum cœli, & angulorum terrę: Item aliæ duæ tabellæ continentes puncta Eclipticæ in circulo horæ 5. & 7. à meridie, vel media nocte existentia, eorumque declinationes, cum principia 12. signorum in sphęra recta supra Horizontem emergunt, vt ibidem explicauimus.

Amplitudines ortiuæ occiduę ve punctorum Ecliptię in sphęra recta ęquales sunt eorundem declinationibus.

FIGVRA autem radiorum latitudinum ortiuarum, & occiduarum in propos. 21. lib. 2. descripta à figura radiorum Zodiaci non differt, proptera quod amplitudines ortiuæ, occiduęve punctorum Eclipticæ æquales sunt in sphæra recta eorundē declinationibus, cum Horizon rectus per polos mundi ductus metiatur & declinationes, & amplitudines ortiuas, occiduasve. Horologia igitur horizontalia in sphęra recta descripsimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 2. PROPOSITIO 2.

HOROLOGIA Verticalia in sphæra recta construere.

Horologii Verticalis vnà cũ parallelis signorum, & latitudinum ciuitatum in sphęra recta delineatio.

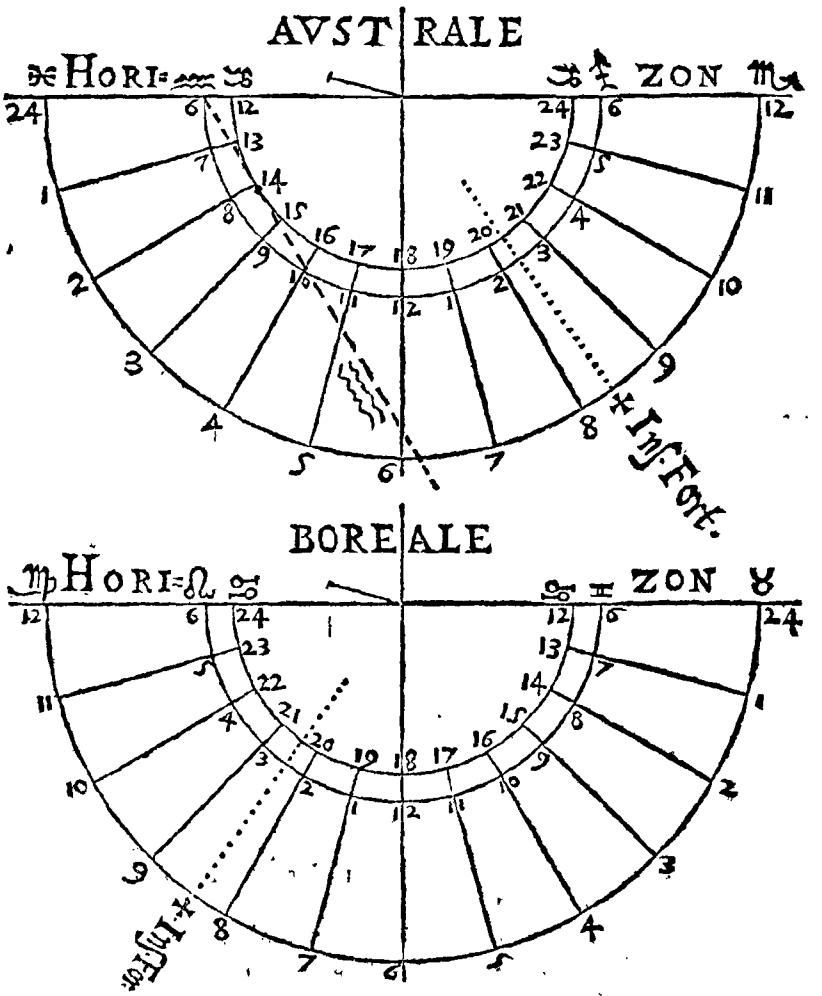
DESCRIBENTVR horæ à meridie, & media nocte, & paralleli signorum Zodiaci, vna cum parallelis, circulisve latitudinum ciuitatum in Verticali horologio sphæræ rectæ non aliter, ac in horologio æquinoctiali. Nã inter se non differũt circulus Verticalis propriè dictus in sphæra recta, & Æquator, vt patet. Verum horizontalis linea ducenda est per centrum horologii, siue locum gnomonis, ad meridianam lineam perpendicularis, ita vt à linea horæ 6. à meridie, vel media nocte non differat; propterea quod in sphæra recta Horizon, & circulus horæ 6. à meridie vel media nocte non differunt, vt in sequentibus figuris apparet.

Horæ ab ortu & occasu in horologio Verticali sphęrę rectæ.

QVOD ad horas ab ortu, & occasu attinet; Item ad inæquales, idem hic dicendum est, quod in precedenti propos. Numeri enim medio loco positi ad horas à meridie, & media nocte, superiores ad horas ab occasu, & inferiores ad horas ab ortu pertinent.

VER-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



VERTICALES autem circuli, & paralleli Horizontis ita hic delineabuntur, vt in horologio Verticali ſphæræ obliquæ. Eadem namque vtrobique demonſtratio eſt.

Verticales circuli, & parallelis Horizontis in Verticali horologio ſphæræ obliquæ.

MERIDIANI quoque deſcribentur, vt horæ à meridie, vel media nocte, ſi prius à meridiana linea ſupputetur longitudo loci, ita vt recta ex centro horologij per finē numerationis ducta, Meridianumq; Inſularum Fortunatarum referens, in parte orientali horologii exiſtat, qualis eſt linea in vtroque horologio punctis diſtincta, ſi longitudo loci in ſphæra recta fuerit grad. 36.

Meridiani circuli in Verticali horologio ſphæræ rectæ.

DOMVS uerò cœleſtes ab horis à meridie, & media nocte non diſcrepant, cum ijdem ſint circuli domorum cœleſtium in ſphæra recta, qui horarum à meridie, & media nocte; Ita vt hora 6. à media nocte, ſiue linea horizontalis ex parte occidentis, præbeat initium domus 1. hora autem 8. à media nocte principium domus 12. & ſic de cæteris, vt in præcedenti propoſ. ſcripſimus, adeò vt hora 6. à meridie, ſeu linea horizontalis, ex partē orientis offerat initium domus 7.

Domus cœleſtes in Verticali horologio ſphæræ rectæ.

POSTREMO ſigna Zodiaci aſcendentia commodiſſimè hoc loco deſcribentur per puncta lineæ horizontalis, vbi ab arcubus ſignorum ſecatur, vt in præcedentibus diximus, & per mediationes cœli, angulosque terræ, ſi prius huiuſmodi tabulę conficiantur pro ſphæra recta; vel certè per horas tropici ♋, & ♑, prout tabulæ ſuperioris propoſ. indicant, deſcribendo hos tropicos occultè ſupra lineam horizontalem unà cum lineis horariis à meridie, vel media nocte. In horis enim tropici ♋, & ♑, in quibus ſigna oriuntur, tangent lineæ ſignorum aſcendentium tropicos dictos, tranſibuntque per puncta horizontalis lineæ. Ita vides in auſtrali horologio lineam aſcendentis ♒, punctis diſtinctā tangere tropicum ♑, in hor. 3. Min. 51. ante meridiem, trāſireq; per punctum horizontalis lineæ, vbi ab arcu ♒, ſecatur ex parte occidentis. Sic in boreali horologio linea aſcendentis ♉, tanget tropicum ♋, ſupra lineam horizontalem in hor. 10. Min. 8. ante meridiem, tranſibitque per punctum lineæ horizontalis, vbi ab arcu ♉, ſecatur ad partes occidentales. Itaque horologia Verticalia in ſphæra conſtruximus. Quod erat faciendum.

Aſcendentia ſigna in horologio Verticali ſphęræ rectę.

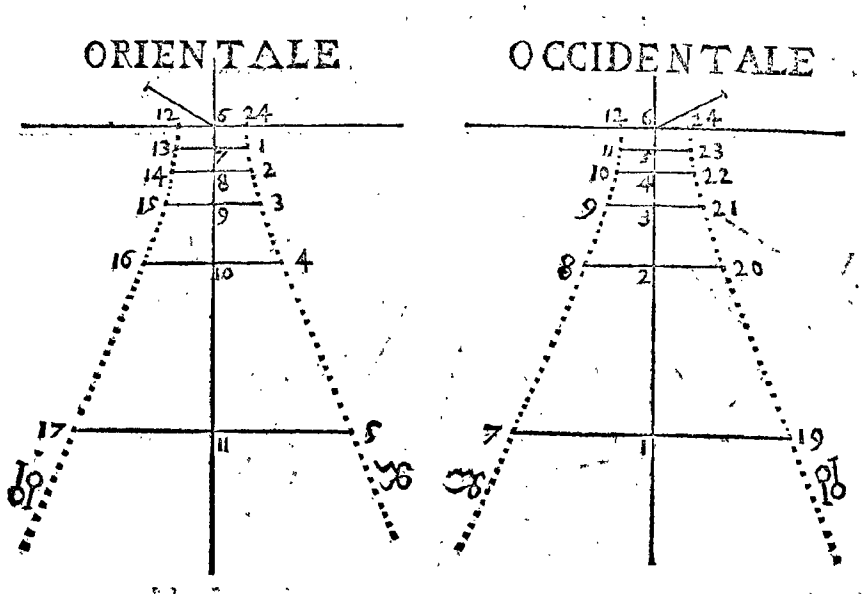
PROBLEMA 3. PROPOSITIO 3.

HOROLOGIA Meridiana in ſphęra recta componere.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horę à mer. vel med. noc. arcus signorũ, & circuli latitũ dinũ ciuitatũ in horologio Meridiano ſphæræ rectæ.

HÆC horologia conſtruentur hic, quemadmodum in ſphæra obliqua, quod attinet ad horas à meridie, & media nocte, niſi quod linea horæ 6. in ſphæra recta à linea horizõtali nõ differt, atque adeò æquinoctialis linea ipſam ad angulos rectos ſecans ad Horizõtem perpendicularis exiſtit. In parallelis autẽ, ſiue arcubus ſignorum, & latitudinum ciuitatum nullum eſt diſcrimen in vtraque ſphæra dummodo obſeruentur, parallelos ab æquinoctiali linea in auſtrum recedentes pertinere ad ſigna, & oppida borealia; reliquos verò ad auſtralia.



Horę ab or. & occ. in horologio Meridiano ſphæræ rectæ.

HORÆ verò ab ortu, & occaſu in eiſdem lineis horarum à meridie, & media nocte numerandę ſunt, vt in propoſ. 1. huius lib. tradidimus, veluti ex appoſitis figuris liquet, in quibus numeri diſpoſiti ſunt, vt in horologio horizõtali ſphæræ rectæ. Itaque Meridianum horologiũ in ſphæra recta ab horizontali eiuſdem ſphærę non differt, ſi lineamenta reſpiciamus; ſolũ numeri mutantur, vt patet; adeò vt horizontale horologium ſphæræ rectæ, ſi collocetur, vt Meridiano circulo æquidiſtet, prębeat horologium Meridianum in eadem ſphæra.

Verticales circuli, & paralleli Horizontis in horologio Meridiano ſphæræ rectæ.

CIRCVLI etiam Verticales, & paralleli Horizontis reponentur hic, vt in meridiano horologio Horizontis obliqui; ſed linea æquinoctialis dabit Verticalem circulum propriè dictum, vt in horizontali horologio ſphæræ rectæ diximus.

Meridiani circuli, & domus cœleſtes in Meridiano horologio ſphęræ rectæ.

SIMILITER Meridiani circuli, & domus cœleſtes depingentur hic, vt in horologio Meridiano ſphæræ obliquæ, ita tamen, vt domus cœleſtes eundem hic ordinem habeant, quem in horizontali horologio ſphæræ rectæ pręſcripſimus.

Signa aſcendẽtia in horologio Meridiano ſphæræ rectæ.

POSTREMO ſigna aſcendentia eandem deſcriptionem etiam habent hic, quam in horologio Meridiano ſphæræ obliquæ. Quamobrem horologia Meridiana in ſphæra recta compoſuimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 4. PROPOSITIO 4.

HOROLOGIA polaria in ſphęra recta delineare.

Polaria horologia in ſphæra recta.

NVLLA in re differunt polaria horologia ſphæræ rectæ ab Horizontalibus eiuſdem ſphæræ, cum circulus horæ 6. à meridie vel media nocte, cui polaria horologia æquidiſtant, ab Horizonte, cui parallela ſunt horologia horizontalia, non differat. Horologia ergo polaria in ſphæra recta delineauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 5. PROPOSITIO 5.

HOROLOGIA æquinoctialia in ſphæra recta figurare.

Æquinoctialia horologia in ſphęra recta.

NEQVE verò æquinoctialia horologia ſphæræ rectæ à Verticalibus horologijs eiuſdem ſphæræ diuerſa ſunt, quod idem circulus ſit Æquator, & Verticalis in ſphæra recta. Quocirca horologia æquinoctialia in ſphæra recta figurauimus. Quod erat faciendum.

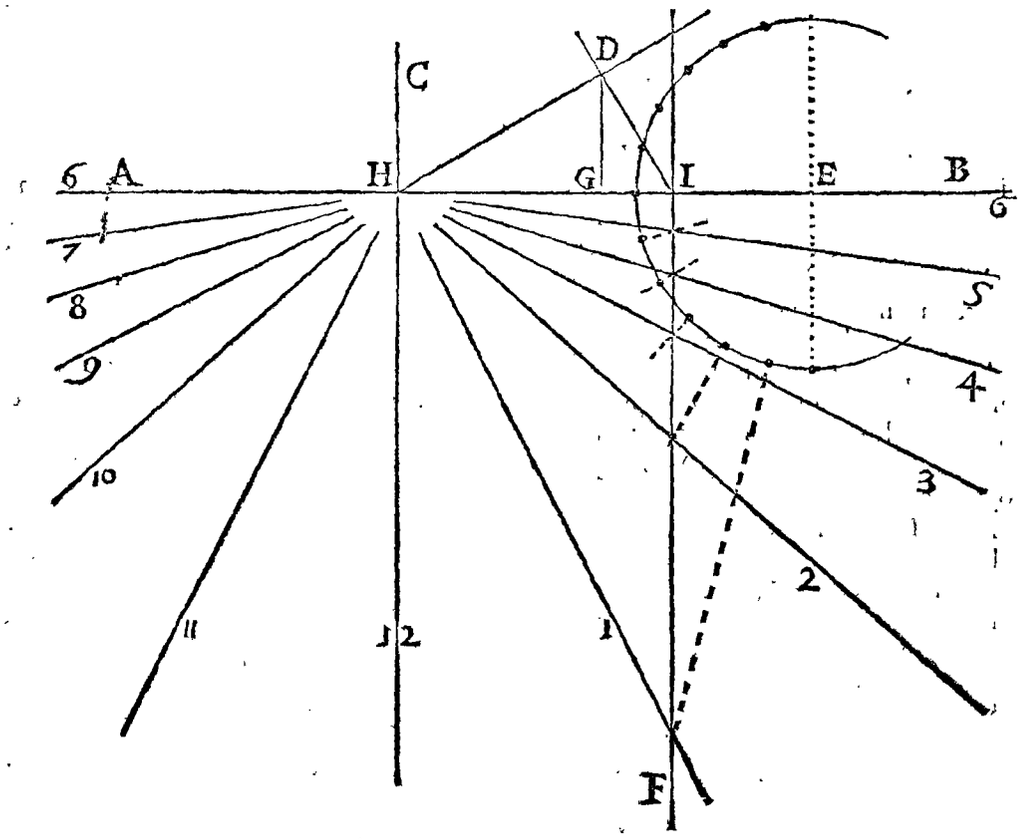
PROBLEMA 6. PROPOSITIO 6.

HOROLOGIA à Verticali circulo declinantia in ſphęra recta depingere.

DVCTIS duabus rectis AB, CH, ſeſe in H, ad angulos rectos ſecantibus, conſtituatur ad rectam

rectam C H, in H, angulus declinationis C H D, versus quidem punctum B, si planum à meridie in occasum, vel à septentrione in ortum declinet; versus autem punctum A, si à meridie in ortum, vel à borea in occasum deflectat. In nostro exemplo ponimus planum declinare grad. 60.

Horologij Astronomicum declinãs à Verticali in sphæra recta, quo facto describatur.



à meridie in occasum. Sumpto autem puncto D, vt libet, in recta H D, ducatur ad H D, perpendicularis D I, secans A B, in I, & per I, ducatur ad A B, perpendicularis I F. Deinde abscissa recta I E, ipsi D I, æquali, describantur ex E, circulus vt libet, quo diuiso in 24. partes æquales, initio facto à recta A B, emittantur ex E, per diuisionum puncta rectæ occultæ secantes rectam I F, in punctis, per quæ si ex H, rectæ educantur, habebuntur lineę horariæ, quarum ordo hic est. Recta C H, dat horam 12. seu lineam meridianam, quæ verò ei sunt ad sinistram, indicant horas à media nocte in horologijs à meridie declinantibus, quæ verò ad dextram sunt collocatæ, ad horas à meridie pertinent. Contrarium intelligatur in horologijs, quæ à septentrione deflectunt.

Demonstratio antecedẽtis descriptionis.

DEMONSTRATIO huius descriptionis perfacilis est. Si enim (posito horologio in proprio situ, vt recta A B, Horizonti æquidistet, sitque communis sectio plani horologii, & Horizontis, siue circuli horæ 6. à meridie, vel media nocte) intelligatur triangulum H D I, moueri circa rectam H I, donec ad planum horologij rectum sit, & cum Horizonte coniungatur, seu circulo horæ sextæ à meridie, vel media nocte, cum C H D, sit angulus declinationis à Verticali, erit D H I, angulus declinationis à Meridiano circulo, ac proinde H D, communis erit sectio Meridiani, & Horizontis, hoc est, axis mundi. Quare D I, ad axem perpendicularis communis sectio erit Æquatoris, & eiusdem Horizontis: ac propterea cum Meridianus plano horologii occurrat in H, & Æquator in I, ducenda erit linea meridiana per H, & æquinoctialis per I. Quoniam verò tam planum horologii, quàm Meridiani ad Horizontem est rectum, erit eorum communis sectio ad eundem recta, ac proinde per defin. 3. lib. 11. Eucl. ad rectam A B, in Horizonte existentem perpendicularis. Quamobrem C H, ad A B, perpendicularis communis erit sectio Meridiani, & plani horologii. Eadem ratione ostendemus I F, esse communem sectionem Æquatoris, & plani horologii; propterea quòd etiam tam planum horologii, quàm Æquatoris rectum est ad Horizontem. Existente autem triangulo eodem H D I, ad planũ horologii recto, si circulus ex E, descriptus moueri concipiatur circa æquinoctialem lineam I F, donec eius centrum E, cum D, centro mundi coniungatur, propter æqualitatem rectarum I D, I E, atque adeo in plano Æquatoris per rectas I D, I F, ducto existat, ostendemus, vt in horologio horizontali propos. 1. lib. 2. recte esse descriptas horas à meridie, & media nocte. Est enim Horizon rectus, seu circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte, veluti Meridianus respectu plani horologii declinantis, & ipse Meridianus instar circuli horæ 6. à me-

19. vndec.

ridie, vel media nocte, ita vt recta H I, communis sectio Horizontis recti, seu circuli horæ 6. à meridie vel media nocte, eum locum hic habeat, quem linea meridiana in horologio horizontali sphæræ obliquæ, & eundem linea meridiana C H, quem linea horæ 6. à meridie, vel media nocte. Erũt autem interualla horaria ex altera parte meridianæ lineæ C H, æqualia horariis interuallis inter meridianam lineam, & æquinoctialem, singula singulis, vtpote quæ ortum habeant ex horariis interuallis in linea æquinoctiali supra punctum I, quæ interuallis horariis in eadem linea æquinoctiali infra punctum I, æqualia esse ostendimus, singula singulis, in propos. 1. lib. 2. Vnde non necessarium est, vt integrum horologium describatur, sed satis est, si transferantur horariæ lineæ æquinoctialem lineam secantes in alterã partem lineæ meridianæ. Stylus est recta D G, cadens ex D, centro mundi in rectam A B, ad angulos rectos, eiusque locus punctum G.

Descriptio eiusdem horologii, si locus styli, eiusque longitudo detur in plano declinante.

SI in plano declinante detur locus styli in G, eiusque longitudo G D, ita describemus horologium. Per G, locum styli ducemus rectam A B, Horizonti parallelã, ad quam excitabimus ex G, loco styli perdendicularem G D, stylo æqualem. Deinde in D, constituemus G D H, angulum declinationis versus A, si planum à meridie in occasum declinet, vel à septentrione in ortum, versus autẽ B, si cõtra à meridie in ortũ, vel à septentrione in occasum declinet, ita vt recta D H, secet rectam A B, in H: Ex altera verò parte in D, constituemus G D I, angulũ cõplementi declinationis, ita vt recta D I, secet rectã A B, in I. Reliqua denique perficiemus, vt prius. Ratio huiusce rei est, quòd angulus declinationis C H D, in priori descriptione constitutus equalis est angulo alterno G D H, ac proinde ei, quem in D, construximus in posteriori hac descriptione, &c.

Horæ ab ort. & occ. atque inæquales in horologio declinante sphæræ rectæ.

DE horis ab ortu, & occasu, atque inæqualibus idem hic dicendum est, quod in horizontali horologio sphæræ rectæ.

Arcus signorũ, arcus diurni, & & circuli latitudinum ciuitatum in horologio declinante sphæræ rectæ.

PARALLELI, siue arcus signorũ arcus diurni, & circuli latitudinum ciuitatum non aliter in hoc horologio reponẽtur, ac in horologio horizontali sphęræ obliquę; dũmodo in priori modo circulus Analemmatis A B C, referat Horizontem rectum, seu circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte, & recta B C, communem sectionem ipsius, & circuli maximi, cui horologii planum per rectam R O, ductum æquidistat; arcus autem C E, æqualis sit complemẽto declinationis plani à Verticali, vel (quod idem est,) declinationi à Meridiano, quæ semper æqualis est altitudini poli supra planum. In modo verò posteriori recta H I, representet lineam horæ 6. à meridie vel media nocte, & recta H V, lineam meridianam, &c.

Qui arcus ad signa borealia pertineant, & qui ad australia.

SIGNA porrò borealia in huiusmodi horologiis semper ad partes australes, & australia ad boreales sunt posita. sunt autem partes horologii boreales inter centrum H, & lineam æquinoctialem, si horologium à meridie declinet: sed si à septentrione deflectat, continebuntur partes australes inter centrum, & lineam æquinoctialem.

Verticales circuli in horologio declinante à Verticali in sphæra recta.

CIRCVLI Verticales ita ducentur. Ex puncto D, prioris figuræ huius propos. describatur circulus, & in 360. partes æquales secetur, vel in pauciores, facto initio diuisionis à recta D H, vel D I. Nam si ex D, per puncta diuisionum egrediantur rectæ, secabitur horizontalis linea H I, in punctis, per quæ si agantur meridianæ lineæ, vel æquinoctiali æquidistantes rectæ, siue ad H I, perpendiculares, descripti erunt Verticales circuli. Si namque circulus ex D, descriptus circa rectam H I, circumuertatur, donec ad horologii planum rectus fiat, & in plano Horizontis existat, atque adeò centrum D, cum centro mundi, seu vertice styli coniungatur; cum recta D H, sit communis sectio Meridiani ac Horizontis, & D I, communis sectio Aequatoris, & eiusdem Horizontis, vt paulo ante in hac propos. demonstrauimus, erunt reliquę lineæ ex D, eductę communes sectiones Horizontis, & reliquorum Verticalium circulorum. Quare vt in propos. 4 precedentis libri ostensum est, rectè descripti sunt circuli Verticales. Erit autem æquinoctialis linea I F, communis sectio Verticalis proprie dicti, & plani horologii, propterea quòd Æquator in sphęra recta est Verticalis primarius, vt patet; & linea meridiana C H, sectio communis plani horologii, & circuli Verticalis grad. 90. &c.

Paralleli Horizontis in eodẽ horologio.

PARALLELI Horizontis eandem hoc loco descriptionem habent, quam in horologio declinante à Verticali sphæræ obliquæ.

Meridiani circuli in eodem horologio declinante a Verticali sphæræ rectæ.

PARI ratione & Meridiani circuli depingentur, vt in præcedentibus dictum est, si in circulo ex E, descripto in priori figura huius propos. à superiori puncto rectæ, quæ per E, ad H E, perpendicularis ducitur, numeretur longitudo loci versus partes occidentales, quales sunt in nostro exẽplo partes versus punctum B, vt patet, si horologium ponatur in proprio situ, vnà cum circulo ex E, descripto, ita vt centrum E, in D, centro mundi statuatur. Erit enim tunc recta illa cum A B, in E, rectos angulos faciens, communis sectio Aequatoris ac Meridiani, & punctum B, in occasum verget.

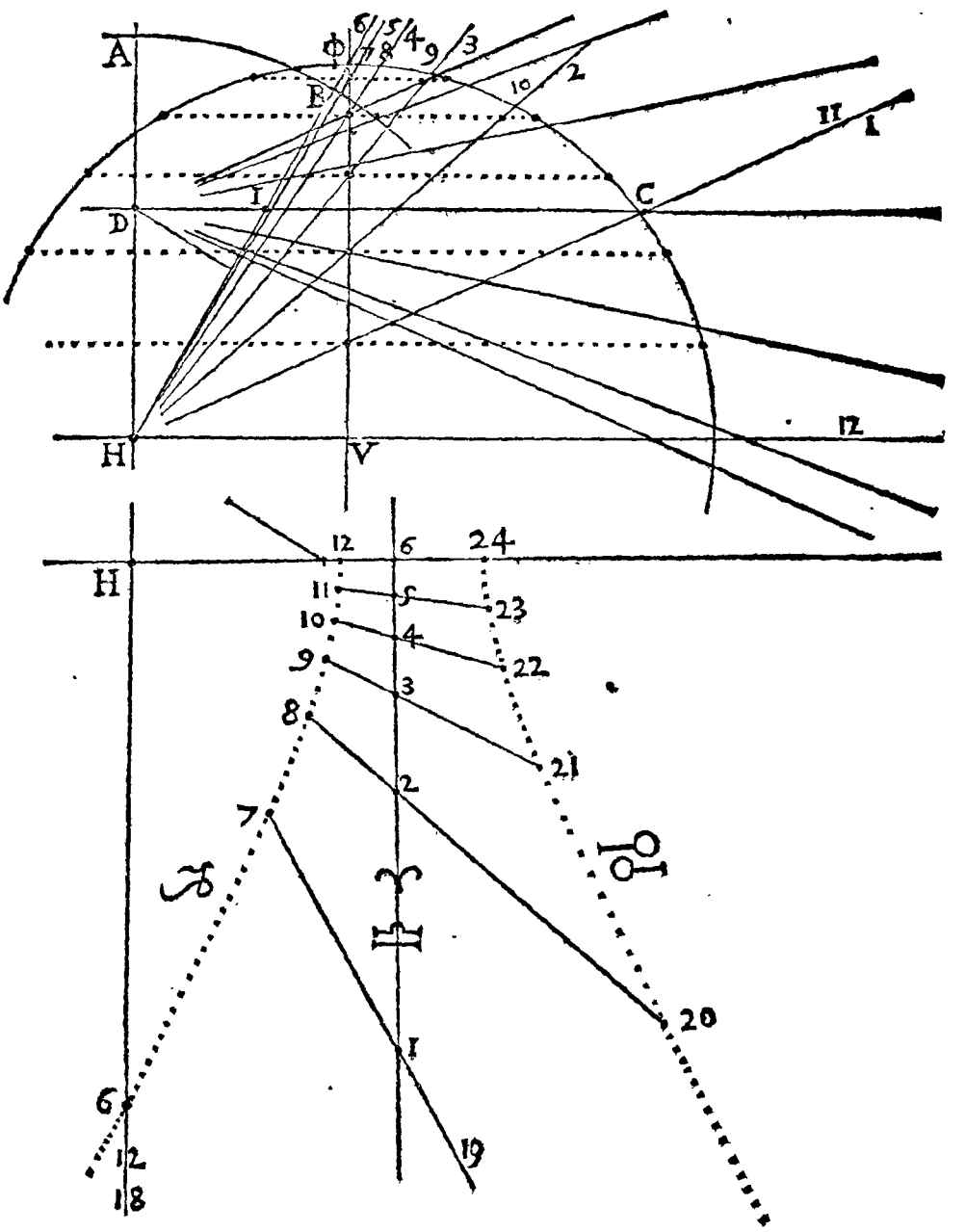
Domus cœlestes in eodem horologio.

QVOD ad domos cœlestes attinet, idem hic intelligatur, quod in horologio horizontali sphæræ rectæ scripsimus. Non enim earum circuli à circulis horarum à meridie, vel media nocte diuersi sunt. Vnde neque earum lineæ à lineis dictarum horarum different.

Signa ascendẽtia in eodem horologio.

AD extremum signa ascendentia figurabuntur, vt in præcedentibus. Quamobrem horologia à Verticali circulo declinantia in sphæra recta depinximus. Quod faciendum erat.

PROBLE-



PROBLEMA 7. PROPOSITIO 7.

HOROLOGIA ab Horizonte declinantia in sphæra recta construere.

Horologium Astronomicũ ab Horizonte declinans in sphæra recta.

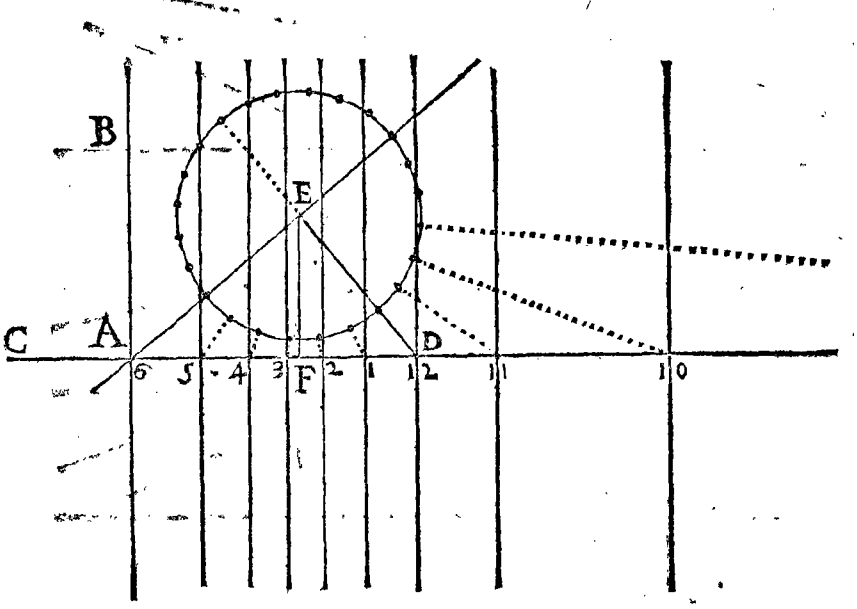
DVCTIS duabus rectis A B, C D, se se in A, ad rectos angulos secantibus, constituatur in A, ad rectam C D, angulus declinationis plani ab Horizonte D A E, versus quidem punctum D, si planum ad occasum spectet, versus autem punctum C, si in ortum. Nos planum propositum ponimus declinare grad. 40. spectaréque ad occasum. Ex assumpto quoque puncto E, vtcunque in recta A E, ducatur ad A E, perpendicularis E D, secans C D, in D. Item ex E, describatur circulus, qui in partes 24. æquales distribuatur, initio facto à recta E D, vel E A. Emissis autem ex E, per diuisionum puncta rectis occultis, secabitur C D, in punctis, è quibus ad C D, excitatæ perpendiculares dabunt horas à meridie, & media nocte, hoc ordine, Semper recta per D, ducta erit linea horæ 12. & reliquæ lineæ versus A, dabunt in horologio ad occasum spectante horas à meridie, in eo verò, quod spectat ad ortum, horas à media nocte, ita vt in illo recta A B, det horam 6. à meridie; in hoc verò horam 6. à media nocte. Quod ita ostendemus.

Demonstratio præcedentis descriptionis.

CONCIPIATVR horologium in proprio situ, ita vt recta A B, Horizonti æquidistet, com-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

communisque sectio sit Horizontis, atque plani horologii. Et quoniam tam planum horologii, quàm planum Horizontis, per propos. 15. lib. 1. Theod. ad Aequatorem rectum est, quòd vtrumque per polos Aequatoris, seu mundi ducatur, nimirum per communes sectiones Meridiani atque Horizontis, erit quoque communis illorum sectio A B, ad eundem perpẽdicularis, atque adeo per 10 defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam in Aequatore existentem, quæ communis sectio sit Aequatoris, & plani horologii. Cũ ergo angulus B A D, rectus sit, erit 11 C D, communis sectio Aequatoris, & plani horologij. Itaque



19. vndec.

si planum, in quo circulus ex E, descriptus, & triangulum A D E, existit, circumuertatur circa rectam A D, donec rectum sit ad planum horologii, & centrum E, cum centro mundi coniungatur, erit circulus ipse in plano Aequatoris circa idem centrum E, quòd & Aequator per centrum mundi E, & rectam C D, ductus ad planum horologii sit rectus. Quare recta E A, in plano Aequatoris, siue Verticalis circuli sphæræ rectæ existens, faciensque angulum declinationis ab Horizonte E A D, communis sectio erit Horizontis, seu circuli horæ 6. à meridie, vel media nocte, & Aequatoris, siue circuli Verticalis; atque ideirco E D, communis sectio Meridiani, 36 & eiusdem Aequatoris. Cum enim tam Meridianus, quàm Aequator in sphæra recta ad Horizontem rectus sit, erit quoque eorum sectio communis ad eundem perpendicularis, atque adeò & ad rectam A E, in Horizonte existentem, in centro mundi E, perpendicularis erit; ac propterea E D, ad A E, perpendicularis in E, centro mundi communis sectio erit Meridiani, & Aequatoris. Vnde sequitur, reliquas occultas ex E, emissas communes sectiones esse Aequatoris, & aliorum circulorum horariorum. Quocirca cum lineæ horariæ in hoc plano sint parallelæ ipsi meridianæ lineæ, ex propos. 18. lib. 1. erunt rectæ illæ perpendiculares ductæ ad C D, per puncta, in quæ cadunt lineæ illæ occultæ, communes sectiones horariorum circulorum, & plani horologii. Stylus autem erit perpendicularis E F, ex E, ad rectam C D, demissa, eiusque locus in F.

Eiusdẽ horologii descriptio, si longitudo styli E F, eiusque locus detur in plano declinante ab Horizonte.

QVOD si detur longitudo styli E F, eiusque locus in puncto F, in plano declinante ab Horizonte, describemus horologium hac ratione. Per F, locum styli ducemus rectam F E, Horizonti æquidistantem, & stylo æqualem, quam in F, loco styli ad angulos rectos secabimus linea C D. Deinde in E, versus partes superiores plani constituemus F E A, angulum complementi declinationis plani ab Horizonte, ita vt recta E A, secet rectam C D, in A. Item in E, efficiemus F E D, versus partes inferiores plani angulum declinationis ab Horizonte, ita vt recta E D, rectam C D, secet in D. Reliqua autem absoluemus, vt prius. Nam hac ratione erit E A F, angulus declinationis plani ab Horizonte, &c. 40

Horæ ab or. & occ. itẽ inæquales in eodẽ horologio.

HORAE ab ortu, vel occasu, & inæquales se se habent hoc loco, vt in horizontali horologio sphæræ rectæ, quemadmodum ante tradidimus.

Arcus signorũ, arcus diurni, & circuli paralleli ciuitatum in horologio eodem declinãte ab Horizõte.

PARALLELI, arcusve signorum Zodiaci, arcus diurni, & paralleli ciuitatum describuntur hic, vt in horologio Meridiano, & polari sphæræ obliquæ. Transferenda enim sunt interualla horaria inter centrum E, & æquinoctialem lineam C D, in radium Aequatoris, &c. vt in sequenti figura apparet. 50

Circuli Verticales, & paralleli Horizõus in eodem horologio.

VERTICALES circuli, & paralleli Horizontis collocabuntur etiam in hoc horologio, veluti in horologio declinante ab Horizonte sphæræ obliquæ.

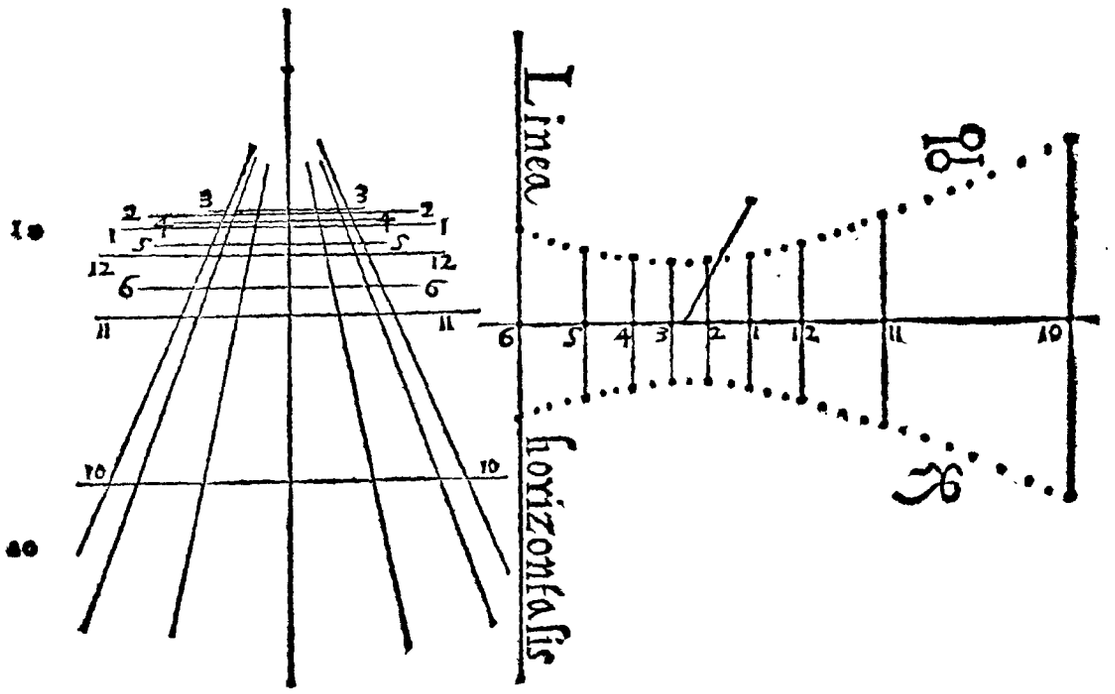
Circuli Meridiani in eodem horologio.

MERIDIANI quoque ducentur, vt lineæ horariæ, si in circulo ex E, descripto numeretur à puncto G, meridiei versus occidentales partes longitudo loci, vt Meridianus Insularum Fortunatarum habeatur.

Domus cœlestes in eodem horologio.

LINEÆ cœlestium domorum eædem sunt, vt in præcedentibus diximus, quæ horarum à meridie, & media nocte,

SIGNA



SIGNA tandem aſcendentia, vt in ſuperioribus, delineabuntur. Quapropter horologia ab Horizonte declinantia in ſphæra recta conſtruximus. Quod erat faciendum.

Aſcendentia ſigna in eodem horologio.

PROBLEMA 8. PROPOSITIO 8.

HOROLOGIA ad Horizontem inclinata in ſphæra recta delineare.

QVONIAM inclinatio plani ad Horizontem in ſphęra recta (loquimur autem de planis ad Meridianũ rectis, & quorum circuli maximi quibus æquidiſtant, per polos Meridiani, id eſt, per ſectiones cõmunes Horizontis, & Æquatoris ducuntur) altitudinẽ poli ſupra idẽ planũ metitur, fit vt horologia aſtronomica ad Horizontem inclinata in ſphæra recta deſcribantur, vt horizontalia in ſphæra obliqua, ſi pro altitudine poli in portione Analemmatis propoſ. 1. lib. 2. accipiatur, arcus C E, inclinationi plani ad Horizontẽ æqualis; ita vt axis mundi E D, cõmunis ſectio ſit Horizontis recti, ac meridiani; E, polus mundi, ſiue arcticus, ſiue antarcticus; B C, ſectio communis Meridiani, & circuli maximi, cui horologiũ æquidiſtat; & H I, cõmunis ſectio Meridiani, & plani horologii. Vnde quoniã Horizon rectus, ſiue circulus horæ 6. à meridie vel media nocte per axẽ E D, ductus occurrit plano horologii in H, cẽtro horologii, per quod ducitur linea horæ 6. à meridie, vel media nocte ad meridianam lineam perpendicularis, dabit in hoc horologio linea horæ 6. à meridie, vel media nocte lineam horizontalem, quæ ſemper ſuperiorem locum occupabit, conſtituto horologio in proprio ſitu. Ordo horarum in horologio, quod ex parte auſtrali eleuatur ſupra Horizontem, ſpectatque ad boream, idem eſt, qui in horologio horizõtali ſphæræ obliquę, quia polus arcticus, ſupra planum horologij eleuatur; adeò vt horizontale horologium, quod ad initium libri 2. ad latitudinem grad. 42. deſcripſimus, eleuatum ex parte auſtrali grad. 42. exhibeat horologium inclinatum grad. 42. in ſphæra recta, ita tamen vt linea horæ 6. à meridie, vel media nocte ſit linea horizontalis. Quòd ſi horologium ad auſtrum ſpectet, eleueturque ex parte boreali, erit idem ordo horarum, qui in Verticali horologio ſphærę obliquæ auſtrali, quia polus antarcticus eleuatur ſupra planum horologii, adeò vt Verticale horologium ad auſtrum ſpectans, quod in lib. 2. deſcripſimus propoſ. 13. & 14. ad latitudinem grad. 42. eleuatum ex parte boreali grad. 48. (quanta nimirum eſt poli altitudo ſupra Verticalem circulum) præbeat in ſphæra recta horologium inclinatum grad. 48. ita vt rurſus linea horæ 6. à meridie, uel media nocte det lineam horizontalem. Quę omnia clara ſunt, & perſpicua, ſi horologium ad Horizontem inclinatum in proprio ſitu cogitetur eſſe collocatum.

Horologium Aſtronomicũ ad Horizõtem ſphęrę rectæ in climatum quo modo deſcribitur.

Ordo horarum in prædicto horologio.

QVOD ſi detur longitudo ſtyli, eiuſque locus in plano inclinato, procedemus, vt in horologio

Quando longitudo ſtyli vna cum eius loco data eſt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gio horizontali, dummodo pro altitudine poli eiusque complemento accipiamus inclinationem plani ad Horizontem, eiusque complementum, numerando complementum inclinationis semper versus partes superiores plani, & ipsam inclinationem versus inferiores, &c.

Horæ ab or. & occ. atque inæquales in eodē horologio.

HORÆ ab ortu, & occasu, atque inæquales numerantur hic, vt in propos. 1. huius lib. traditum est.

Arcus signorū, arcus diurni, & circuli latitudinum ciuitatū in eodem horologio.

ARCVS autem signorum, arcus diurni, & paralleli ciuitatum describuntur, vt in horizontali horologio sphæræ obliquę dictum est, eundemque ordinem habent, quem in horizontali, seu Verticali, prout horologium ad boream spectat, vel ad austrum.

Circuli Verticales, & paralleli Horizontis.

VERTICALES circuli, & paralleli Horizontis depingentur, vt in horologio inclinato ad Horizontem sphæræ obliquæ, veluti propos. 28. superioris libri docuimus. Si enim ex portione Analemmatis in propos. 1. lib. 2. posita sumatur rectæ HD, (Respondet autem recta illa HD, si angulus DHI, inclinationi plani æqualis fuerit, rectæ AB, in figura propos. 28. superioris lib.) in linea meridiana æqualis recta, facto initio à centro horologij H, hoc est, à puncto, vbi horizontalis linea, seu horæ sextæ, meridianam lineam intersecat, & circulus describatur, inueniemus puncta in linea horæ sextæ à meridie, vel media nocte, seu horizontali, quæ cum puncto, vbi meridiana linea, & æquinoctialis se mutuo secant, coniuncta lineis rectis, dabunt circulos Verticales. Est namque linea æquinoctialis eadem, quæ Verticalis, & linea meridiana dat Verticalem grad. 90. &c.

Circuli Meridiani, domus cœlestes, & signa ascendentia.

MERIDIANI, domus cœlestes, & ascendentia signa Zodiaci figurabuntur, vt in præcedentibus dictum est. Quocirca horologia ad Horizontem inclinata in sphæra recta delineauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 9. PROPOSITIO 9.

HOROLOGIA à Verticali circulo declinantia, & simul ad Horizontem inclinata in sphæra recta componere.

Qua ratione horologium à Verticali circulo declinans, & ad Horizontem inclinatum in sphæra recta describatur.

DVCANTVR duæ rectæ AB, CD, se se in E, ad rectos angulos secantes, & in E, ad rectā CD, constituatur angulus declinationis DEF, seruato illo ordine, quem in propos. 37. superioris libri præscripsimus; hoc est, in plano, quod à meridie in ortum, vel à septentrione in occasum declinat, infra rectam AB, uersus punctum A. At versus punctum B, infra eandem rectam AB, in plano, quod à meridie in occasum, vel à septentrione in ortum vergit. Loquimur autem hic de superiori horologio, vt in dicta propos. 37. superioris libri. Ex hoc enim facile inferius horologium deducetur, vt in præcedentibus duobus libris tradidimus. Dicetur autem EF, linea declinationis. Nos planum propositum declinare ponimus à meridie in ortum grad. 60. inclinatum verò esse ad Horizontem grad. 70.

DEINDE ex puncto F, vtcunque in linea declinationis EF, assumpto excitetur ad AB, perpendicularis F ⊥, vel potius ex assumpto puncto ⊥, in recta AB, ducatur ad AB, perpendicularis ⊥F, secans lineam declinationis EF, in F, puncto ex quo ad ⊥F, perpendicularis educatur Fn. Constituto deinde in ⊥, ad ⊥F, angulo inclinationis plani ad Horizontem F⊥n, ita vt recta ⊥n, secet rectam Fn, in n, abscindatur ex ⊥F, producta ipsi ⊥n, æqualis ⊥p, ducaturque recta Ep, quæ linea erit meridiana, siue horæ 12 à meridie vel media nocte, vt demonstrabimus.

POST hæc, ducta ex F, ad ⊥n, perpendiculari FG, auferatur ex ⊥F, ipsi ⊥G, recta æqualis ⊥H. Ducta namque recta EH, erit linea indicis, siue stylis stylus autem erit recta FG, in H, collocandus ad planum horologii rectus.

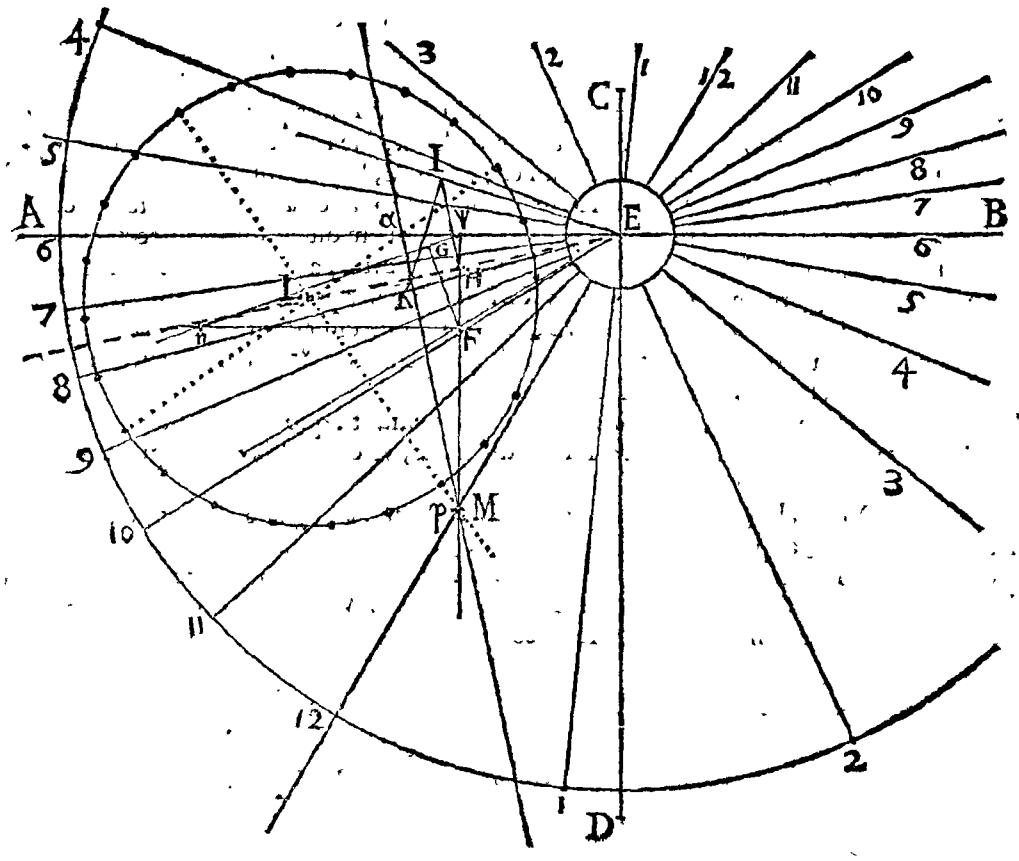
RVRSVS erigatur ex H, ad lineam styli EH, perpendicularis HI, stylo FG, æqualis, & ex E, per I, emittatur recta EI, quæ axem mundi referet, adeò vt HEI, sit angulus altitudinis poli supra planum propositum. Ducta autem ex I, ad axem EI, perpendiculari IK, secante lineam indicis in K, excitetur per K, ad lineam indicis perpendicularis KM, pro linea æquinoctiali, quæ necessario, si erratum non est, per punctum p, transibit vt demonstrabimus.

POSTREMO sumpta in linea styli recta KL, ipsi KI, æquali, describatur ex K, circulus cuiusuis magnitudinis, qui in partes 24. secetur, initio facto à recta LM, quæ ex centro L, per punctum M, vbi se mutuo secant linea meridiana, & æquinoctialis, ducitur: vel à recta Lα, quæ ducitur ex centro L, per punctum α, vbi æquinoctialis linea rectam AB, intersecat. Si enim ex L, per diuisionum puncta emittantur rectæ, secabitur æquinoctialis linea KM, in punctis, per quæ ex E, rectæ emissæ dabunt horas à meridie, vel media nocte hoc ordine. Posito horologio in proprio situ, ita vt recta AB, Horizonti æquidister, horæ, quæ meridianam lineam sequuntur versus ortum, (quæ uidelicet nobis ad horologium à meridie declinans conuersis ad dextram sitæ sunt, ad sinistram verò, si horologium declinet à septentrione) à meridie computandę sunt, quemadmodum & in horologio declinante, & inclinato simul in sphæra obliqua, de quo in propos. 37. superioris lib. egimus.

HANC

HANC autem conſtructionem hoc modo demonſtrabimus. In plano horologii proprium ſitum habentis intelligatur A B, Horizonti æquidiſtans, ita vt ſit communis ſectio plani horologii, & Horizontis, & triangulum E F ↓, moueri concipiatur circa rectam E ↓, donec cum Horizonte coniungatur, in eoque iacear. Et quoniam D E F, angulus eſt declinationis plani à Verticali, erit reliquus A E F, angulus complementi dictæ declinationis, qualem nimirum facit Meridianus cum linea, quæ in plano declinante, & inclinato æquidiſtat Horizonti, vel potius cum plano per illam rectam ducto, & ad Horizontem recto. Quare E F, in illo ſitu communis ſectio erit Meridiani, & Horizontis. Quia verò in ſphæra recta axis mundi communis ſectio eſt Horizontis, ac Meridiani, erit E F, axis mundi occurrens plano horologij in E, puncto, quod centrum erit horologii, in quo omnes horariæ lineæ conueniunt, vt in ſuperioribus demonſtratum eſt.

Demonſtratio deſcriptionis horologii prædicti.



RVRSVS triangulo E F ↓, habente illum ſitum, quem diximus, intelligatur circa F ↓, conuerti triangulum F n ↓, deorſum verſus, donec & ad planum horologii, & ad Horizontem ſit rectum; quod tum demum fiet, cum recta ↓ n, perpendicularis fuerit ad A B. Tunc enim recta A B, perpendicularis exiſtens ad rectas ↓ F, ↓ n, recta erit ad planum trianguli ↓ F n, per illas rectas ductum. Igitur & tam planum horologii, quàm Horizontis, per rectam A B, ductum, ad idē planum trianguli ↓ F n, rectum erit; ac proinde & viciſſim hoc ad vtrumque illorum rectum exiſtet. Quocirca cum F ↓ n, angulus ſit inclinationis plani ad Horizontem, & per rectam F ↓, in eo ſitu ducatur Horizon, iacebit ↓ n, in plano inclinato, coniunctaq; erit cum recta ↓ p, in eodē plano exiſtente, atque adeò punctum n, in punctum p, cadet, ob æqualitatem rectarum ↓ n, ↓ p. Cum ergo Meridianus rectus exiſtens ad Horizontem, ac idcirco & ad planum trianguli E F ↓, in plano Horizontis exiſtentis in dicto ſitu, tranſeat per rectam E F, vt demonſtrauimus, ac proinde & per rectam F n, in illo ſitu, (propterea quod F n, per defin. 4. lib. 11. Euclidis recta eſt ad planum trianguli E F ↓, cum perpendicularis ſit, ex conſtructione, ad F ↓, cōmunem ſectionem triangulorum E F ↓, ↓ F n, quorum vnum ad alterum rectum eſt) occurret Meridianus plano horologii inclinati in puncto p; ac proinde recta E p, communis ſectio erit Meridiani, ac plani horologii inclinati. Hanc autem eandem meridianam lineam inueniemus etiam alio modo, vt ad principium propoſ. 37. ſuperioris libri docuimus.

4. vndec.

18. vndec.

QVONIAM autem, triangulis E F ↓, ↓ F n, in iiſdem poſitionibus adhuc conſtitutis, recta F G, ad ↓ n, cōmunem ſectionem plani horologii, & trianguli F n ↓, ad horologii planum recti exiſtentis, perpendicularis eſt, exiſtitque in plano trianguli F n ↓, erit per defin. 4. lib. 11. Eucl. eadem F G, ad planum horologii recta in puncto G, quod idem tunc eſt, quod H. Cum ergo eius

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

extremum punctum F, cadat in axem E F, (oſtenſum enim eſt, E F, in eo ſitu eſſe axem mundi) erit punctum F, centrum mundi, cum per illud ducatur & Meridianus, & Horizon, recta autẽ F G, ſtylus erit, ſiue gnomon; ac proinde recta E H, per locum ſtyli ducta erit linea indicis, adeo vt circulus maximus per ipſam, & ſtylum ductus, necnon per polos mundi, ad planum horologii rectus ſit, inſtar proprii cuiuſdam Meridiani.

IAM verò ſi triangulum E I K, circa rectam E K, circumuertatur, vſque dum rectum ſit ad planum horologii, erit recta H I, ad idẽ perpendicularis, ex defin. 4. lib. 11. Euc. Cùm ergo ſumpta ſit æqualis ſtylo F G, cadet punctum I, in centrum mundi F, hoc eſt, recta H I, ſtylo congruet, & recta E I, axi mundi E F; ac proinde H E I, angulus erit altitudinis poli ſupra planum horologii, & I K, communis ſectio Aequatoris, & trianguli E I K, ſiue Meridiani proprii ipſius plani horologii. Quare vt in præcedentibus oſtenſum eſt, erit K M, linea æquinoctialis, & horariæ lineæ erunt deſcriptæ, vt diximus. Quia vero Aequator in ſphæra recta ad Horizontem rectus eſt, tranſitque per F, verticem ſtyli, efficitur, vt per rectam F n, quam oſtendimus eſſe rectam ad Horizontem, ſiue ad triangulum E F ♑, in Horizonte iacens, ducatur, ac proinde plano horologii in puncto p, occurrat. Quare linea æquinoctialis K M, omnino per punctum p, tranſibit.

Paralleli ſignorum, & latitudinum ciuitatum.

PARALLELI autem ſignorum Zodiaci, & latitudinum ciuitatum in hoc horologio inclinato, & declinante ſimul deſcribentur, vt in horologio inclinato, & declinante in ſphæra obliqua, veluti propoſ. 38. ſuperioris libri tradidimus.

Horæ ab or. & occ. una cum inæqualibus.

HORAE ab ortu, & occaſu, nec non inæquales conueniunt, quo ad lineamenta, cum horis à meridie, & media nocte, in numero ſolum differunt, vt & in aliis horologiis ſphæræ rectæ diximus.

Circuli Verticales, paralleli Horizontis, Meridiani, & ſigna aſcendentia.

CIRCVLI Verticales, paralleli Horizontis, Meridiani, & ſigna aſcendentia, non aliter etiam hic depingentur, atque in horologio declinante, & ſimul inclinato in ſphæra obliqua.

Domus cœleſtes.

CAELESTES denique domus per lineas horarias hic exprimuntur, quemadmodum in aliis horologiis ſphæræ rectæ, vt dictum eſt. Horologia igitur à Verticali circulo declinantia, & ſimul ad Horizontem inclinata in ſphæra recta compoſuimus. Quod erat faciendum.

PROBLEMA 10. PROPOSITIO 10.

HOROLOGIA in ſphæra obliquiſſima, vbi polus arcticus ſupra Horizontem attollitur grad. 90. conficere.

Qua ratione horologia in ſphæra obliquiſſima, vbi altitudo poli arctici continet grad. 90. deſcribi poſſint.

QVONIAM in huiuſmodi ſphæra continuus dies eſt, dum Sol ſex ſigna borealia percurrit, ita vt tunc Sol neque oriatur, neque occidat, neque ad meridiem, aut mediam noctem perueniat, ſed perpetuo ſupra Horizontem exiſtat: continua item nox, dum Sol in ſex aliis ſignis auſtralibus moratur: efficitur vt, ſi propriè loqui velimus, neque horæ computari poſſint ab ortu, occaſuve, neque à meridie, aut media nocte, neque horæ 12. inæquales aſſignari, cum non ſint ibi arcus diurni, nocturnive, qui in partes 12. æquales diſtribuantur. Quare neque horologiũ Aſtronomicum, neque Italicum, Babylonicumve, aut Antiquum in dicta ſphæra conſtrui poteſt. Veruntamen ſi concipiantur 12. circuli horarii per polos mundi incedentes, Aequatoremque in 24. partes æquales diuidentes fixi, & immobiles, licebit eorum lineas horarias deſcribere tam in plano, quod Horizonti æquidiſtat, quàm in eo, quod rectum eſt, vel inclinatum ad Horizontem, hoc modo.

Horizõtale horologium in ſphæra obliquiſſima, vbi polus arcticus in polo Horizontis conſtituitur.

PRO horologio horizontali ſumatur horologiũ Æquinoctiale, ita tamen vt integri paralleli ſignorum Zodiaci deſcribantur, ſine linea horizõtali. Quoniam enim Horizon in dicta ſphæra ab Æquatore non differt, non ſecabitur planum horologii horizontalis ab Horizonte, neque ab æquinoctiali horologio differet. Ordo autem horarum idem omnino erit in hoc horizontali horologio, qui in æquinoctiali, hoc ſolum excepto, quod hic non eſt opus indagare lineam meridianam, vt ibi, ſed collocato horologio, ita vt Horizonti æquidiſtet, initium horarum à quacũnque linea ſumi poteſt.

Horologium Verticale, & à Verticali declinans in eadem ſphæra obliquiſſima.

HOROLOGIVM autem ad Horizontem rectum (quale eſt Verticale, vel à Verticali declinans) non diſcrepabit ab horologio polari; cum circulus maximus, cui æquidiſtat, per polos mundi incedat. Initium tamen horarum ſtatui poteſt in quacunque linea horaria, & earum ordo à ſiniſtra verſus dextram ſumitur. Æquinoctialis autem linea eadem erit, quæ horizontalis.

Horologium inclinatum ad Horizõtem in eadẽ obliquiſſima ſphæra.

SI denique planum horologii ad Horizontem fuerit inclinatum, dabit complementum inclinationis altitudinem poli ſupra ipſum planum inclinatum, vt paret. Quare ſi ad illam altitudinem fabricetur horologiũ horizontale, vt ad initium libri 2. tradidimus, in eoq; linea horizontalis ducatur, vt in alijs inclinatis horologiis ſphęrę obliquæ, deſcriptũ erit horologium inclinatũ ad Horizontem. Verum ex omnibus iſtis horologiis non cognoſcemus, vt diximus, quot horę effluxerint à meridie, vel media nocte, aut ab ortu vel occaſu, ſed quot horę æquales ab aliquo puncto

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cto fixo, quod animo concipimus, transierint ex illis 24. quibus Sol integram reuolutionem ab eodem puncto ad idem punctum perficit.

VERTICALES circuli, quoniam à circulis horariis non discrepant, cum per polos mundi ducantur, describentur, vt horariæ lineæ, statuendo quamlibet lineam Verticalem pro communi sectione Verticalis proprii dicti, & plani horologii, à qua cæteræ computari debent. Verticales circuli.

PARALLELI Horizontis, & latitudinum ciuitatum depingentur etiam, vt paralleli signorum Zodiaci, si loco radiorum Zodiaci describantur radij integri quadrantis, &c. Paralleli Horizontis, & latitudinum ciuitatum.

MERIDIANI figurabũtur quoque, vt lineæ horariæ, si prius perspecta fuerit positio primi Meridiani per Insulas Fortunatas ducti. Cognosci autẽ poterit situs primi illius Meridiani hac ratione. Obseruetur situs alicuius vrbis notam habentis longitudinem, quæ à loco sub polo constituto distet aliquot milliariis, & in plano, quod Horizonti sit parallelum, à proposito loco sub polo ducatur linea recta versus illam ciuitatem, cuius longitudo nota est, & ex puncto in ea vt libet assumpto, circulus describatur. Nam quoniam illa recta communis sectio est plani horologii horizontalis, & Meridiani per illam ciuitatem ducti, si ab ea versus occidentales partes, hoc est, cõtra successionem signorum, secundum motum Solis diurnum, numeretur longitudo dictę ciuitatis, & à fine numerationis per centrum linea recta ducatur, habebitur communis sectio Meridiani primarij, & plani horizontalis horologii, vt patet. Quandocunque ergo vmbra styli in hanc lineam cadet, facili negotio in aliis planis ex umbra gnomonis aliam lineam ducemus ei respondentem, pro Meridiano Insularum Fortunatarum. Meridiani circuli.

DOMVS autem cœlestes locum in hac sphæra non habent, propterea quod neque Meridianus, neque Verticalis propriè dictus per puncta veri ortus, & occasus incedens assignari possit, vt diximus. Domus cœlestes in obliquissima sphæra nullæ sunt.

SIGNA denique ascendentia nulla quoque sunt, cum perpetuo sex signa supra Horizontem appareant, & sex infra eundem abscondantur. Horologia igitur in sphæra obliquissima, &c. confecimus. Quod faciendum erat. Signa ascendẽtia in eadem sphæra obliquissima nulla sũt.

PROBLEMA 11. PROPOSITIO 11.

HOROLOGIA in sphęra obliqua, in qua antarcticus polus supra Horizontem attollitur, describere.

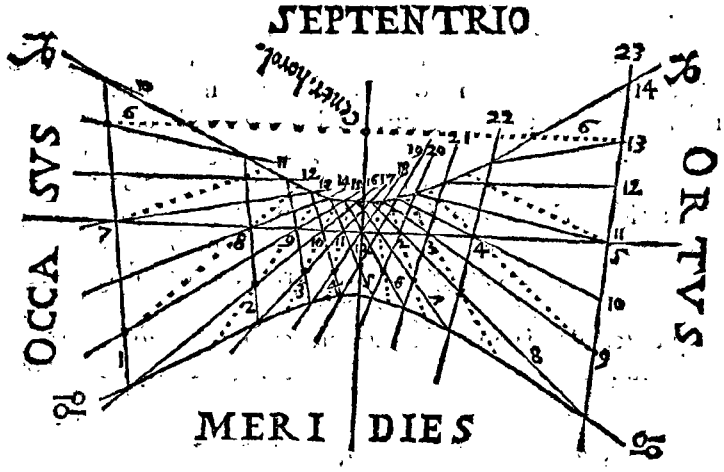
QVONIAM omnia præcepta, quæ in 2. & 3. libro de horologiorum descriptionibus tradidimus, ad eam sphęram obliquam spectant, quæ polum arcticum habet conspicuum, visum est hoc problemmate paucis perstringere, quomodo se gerere debeat is, qui horologia describere velit in altera sphæra obliqua, in qua antarcticus polus supra Horizontem eleuatur. Hoc enim solũ deesse videtur, vt per tradita præcepta horologia quis describere in quacunque orbis terreni regione possit: quandoquidem hoc etiam libro regulas præscripsimus, quibus & in sphæra recta, & in obliquissima, vbi polus arcticus supra Horizontem extollitur grad. 90. horologia possint confici.

DESCRIPTVRI igitur in hemisphærio australi horologia, vtemur iisdem omnino præceptis, quæ lib. 2. & 3. dedimus, hac vna re animaduersa, atque notata, vt quicquid ibi dictum est de polo arctico, & horis ante meridiem, hic intelligatur de antarctico polo, horisque pomeridianis. Et quod ibidem in horologijs Verticalibus, declinantibus, inclinatis, &c. scripsimus de parte australi, ac boreali, transferatur hic ad partem borealem, atque australem. Denique quæcunque ibi de signis borealibus, australibusve præcepimus, contrario modo hic de australibus, borealibusve accipiantur esse dicta: adeò vt si hæc commutatio polorum, horarum ante, & post meridiẽ, partis australis, & borealis, ac signorum borealium, australiumque fiat, quodlibet horologiũ lib. 2. & 3. delineatum, verbi gratia, ad latitudinem grad. 42. in hemisphærio borali, exhibeat quoque horologium in australi hemisphærio ad latitudinem grad. 42. fabricatum. Quod vt planius fiat, per varia horologia in superioribus libris descripta breuiter percurremus, declarantes in vnoquoque, quomodo in australi hemisphærio collocandum, quidque in eo immutandum sit, vt horas commonstret. Qua ratione in sphæra obliqua, quę polum antarcticum habet conspicuũ, describantur.

HORIZONTALE ergo horologium in sphæra obliqua, vbi polus antarcticus supra Horizontem eleuatur, ita collocandum est, vt centrum ipsius in boream, & linea æquinoctialis in austrum vergat, quia hac ratione axis mundi per centrum horologii, & verticem gnomonis transiens proprium situm habebit, hoc est, per polos mundi incedet. Arcus quoque signorum borealium mutandi sunt in arcus signorum australium, & arcus australium in arcus borealium, ita vt signa inter centrum, & æquinoctialem lineam pertineant ad signa australia, & reliqua ad borealia; quoniam ibi principium ♈, in meridie maximè ad Zenith accedit, principium vero ♎, ab eodem maximè recedit. Horæ denique mutandę sunt in earum complementa vsque ad 12. si à meridie, Quomodo horologium horizontale pro sphæra obliqua boreali fabricatum collocandũ sit in sphæra obliqua australi, & qua ratione numeri horarum sint mutandi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ridie, vel media nocte computentur, in complementa verò earundem vsque ad 24. si numerentur ab ortu, vel occasu, & quæ in sphæra obliqua boreali à meridie cõputabantur, in hac altera à media nocte supputentur, & contra: Quæ verò ab ortu ibi numerari solebant, numerentur hic ab occasu, & e contrario; adeò vt ex Italico horologio fiat Babylonicum, & Italicum ex Babylonico, quod ad lineamenta attinet. Nam numeri horarum mutantur in complementa vsque ad 24. vt diximus. Pari ratione numeri horarum inæqualium mutandi sunt in earum complementa vsque ad 12. Ratio autem huius mutationis perspicua est, si diligenter situs horologii consideretur. Nã quæ pars horologii in sphæra obliqua boreali vergebat in ortum, atque adeo horas continebat post meridiem, vel ab occasu, spectat in australi sphæra obliqua in occasum, horasque complectitur ante meridiem, vel ab ortu, & è contrario. Exemplum hic habes in horologio horizontali ad 10



latitudinem australem grad. 42. cõstructo. Vbi perspicue cernis, horologium Babylonicũ in sphæra boreali, esse in australi Italicum, & contra: Item horas, quæ ibi à meridie numerantur, computari hic à med. noc. & contra. Lineæ punctis notatæ pertinent ad horas astronomicas, quarum 30 numeri prope æquinoctialem lineam sunt positi; lineæ vero vltra tropicos productæ horas ab occasu significant, & reliquæ horas ab ortu.

Arcus diurni in sphæra obliqua australi.

NVMERI porrò arcubus diurnis ascripti non mutantur, licet ipsimet arcus non iidem permaneant. Arcus etenim diurni plures horas, quàm 12. continentes sunt in obliqua sphæra boreali boreales, in australi verò sphæra obliqua ijdem australes sunt, &c.

Verticales circuli, & paralleli Horizontis.

VERTICALES circuli, & paralleli Horizontis mutandi quoque non sunt, siue lineamenta, siue numeri considerentur.

Meridiani circuli.

MERIDIANI describendi sunt in australi hemisphærio, vt in boreali, si à meridiana linea in circulo, beneficio cuius horę astronomicæ sunt descriptæ, numeretur longitudo loci versus partes occidentales, quæ nobis ad polum antarcticum conuersis dextræ sunt. 40

Domus cœlestes.

LINEÆ quoque cœlestium domorum eædẽ remanent, numeri duntaxat permutandi sunt. Nam qui ad sinistram positi sunt, collocandi erunt ad dextram, & contra, ita vt ex domo 12. fiat domus 8. & ex domo 11. domus 9. &c.

Ascendentia signa.

SIGNA tandẽ ascendentia depingenda sunt in sphæra obliqua australi, vt in boreali, si prius tabulæ constituantur, pro data latitudine loci australis, similes illis, quas in propos. 9. lib. 2. composuimus; hoc diligenter obseruato, ascensiones obliquas omnium signorum in boreali sphæra obliqua conuenire in australi sphæra signis oppositis. Item arcus diurnos, semidiurnosve in sphæra boreali supputatos, tribuendos esse in australi signis oppositis, &c. Quæ omnia copiosè ostensa à nobis sunt in rebus astronomicis.

Quo pacto alia horologia pro sphæra obliqua boreali constructa, collocanda sint in sphæra obliqua australi. 50

OMNIA hæc in aliis etiam horologiis obseruanda sunt, sed quod ad eorum descriptionẽ, & collocationem attinet, quicquid in sphęra obliqua boreali de parte australi, & orientali diximus, in hac altera obliqua australi intelligendum est de parte boreali, & occidentali, & contra. Hoc est, Australe horologium, quod propos. 13. lib. 2. delineauimus ad latitudinem borealem grad. 42. spectare debet in sphæra australi eiusdem latitudinis ad boream, quia ex ea parte meridies efficitur, & pars quę ibi vergebat in ortum, poni hic debet versus occasum, & è contrario. Rursus Meridianum horologium orientale propos. 25. lib. 2. descriptum pro eadem latitudine boreali grad. 42. erit in australi sphæra eiusdem latitudinis occidentale, & contra, occidentale fiet orientale, ita tamen vtrumque collocandum erit, vt pars, quæ prius in austrum vergebat, nunc in boream spectet, & contra. Sic etiam declinantia horologia immutanda erunt, vt quod prius declinabat à meridie in ortum, nunc à septentrione deflectat in occasum, &c. Eadem ratione declinantia

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nantia ab Horizonte ponenda ſunt, vt quod prius in occaſum, nunc in ortum ſpectet, & quæ pars erat auſtralis, fiat nunc borealis, &c. In omnibus autem mutandi ſunt horarum numeri in complementa vſque ad 12. ſi de horis à meridie, vel media nocte ſermo ſit, & quæ prius à meridie numerabantur, nunc à media nocte ſumendæ ſunt, & è contrario: ſi verò ad fuerint horæ ab ortu, vel occaſu, accipienda erunt earum complementa vſque ad 24. & quæ prius ab ortu ſupputabantur, numerandæ nunc erunt ab occaſu, & contra. Cætera perſpicua ſunt ex ſe, ſi rectè concipiatur poſitio cuiuſuis horologii. Quapropter horologia in ſphæra obliqua, in qua antarcticus polus ſupra Horizontem attollitur, deſcripſimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

VISVM eſt operæpretium hoc loco paucis declarare, quam diuerſitatem lineæ horarum ab or. & occ. ad aliam atq; aliã altitudinẽ poli tam arctici, quàm antarctici ſupra Horizontẽ nanciſcantur, nẽ in deſcribendis huiuſmodi lineis hæreat quiſpiam aut impediatur, quòd videat, non eodẽ modo vbiuis gentium ſeſe habere horas ab or. & occ. Quoniam enim in 2. & 3. lib. omnia illa, quæ centũ & octo problematibus deſcripſimus, pertinent ad eam ſphæram obliquam, in qua polus arcticus eleuatur grad. 42. & quæ hoc libro tradidimus, ad ſphæram rectam ſpectant, fit vt lineæ horarum ab or. & occ. in quocunque horologio vtrumque tropicum ſecent. Quando enim minor eſt altitudo poli quàm grad. 66. Min. 30. id eſt, quàm complementum maximæ declinationis Solis, tropicus vterque Horizontem ſecat, atque adeo parallelus omnium ſemper apparentium maximus, quem circuli horarum ab or. & occ. tangunt, vt poſ. 10. lib. 1. oſtendimus, inter tropicum & polum exiſtit. Quare ijdem circuli horarij tropicum in ſphæra, ac proinde & in horologio quocunque earundem horarum lineę arcum ♋, vel ♑, interſecabunt, vt in ſuperioribus exemplis omnibus factum eſt. Fit autem nonnunquam, vt dictarum horarum lineæ tangant ſolum tropicum in illis punctis, vbi à lineis horarum à mer. vel med. noc. diuiditur: aliquando verò, vt nullo modo ad tropicum perueniant, ſed tangant alium parallelum inter tropicum, & lineam æqui noctialem. Nam quando altitudo poli æqualis eſt complemento maximæ declinationis Solis, hoc eſt, complectitur grad. 66. Min. 30. tropicus Horizontem tangit, & a parallelo omnium ſemper apparentium maximo non differt. Vnde in ſphæra circuli horarum ab or. & occ. tropicum, & in quocunque horologio lineæ earundem horarum arcum ♋, vel ♑, tangent in punctis, in quibus a lineis horarum a mer. vel med. noc. ſecatur. Quando vero altitudo poli maior eſt complemento maximæ declinationis Solis, hoc eſt, maior, quàm grad. 66. Min. 30. extat tropicus totus ſupra Horizontem, & alius parallelus maior Horizontem tangit. Quamobrem cum in ſphæra circuli horarum ab or. & occ. hunc parallelum tangant, & ad tropicum nullo modo perueniant, tangent in quolibet horologio lineæ earundem horarum arcum illius paralleli, & ad arcum ♋, vel ♑, nequaquam perueniant. Quæ omnia ex ijs, quæ lib. 1. de circulis horarijs, & de contactibus linearum horarum ab or. & occ. quos cum parallelis omnium ſemper apparentium, & latentium maximis faciunt, ſcripſimus, manifeſtò colligi poſſunt. Vt tamen res hæc magis adhuc fiat perſpicua, adiecimus hoc loco duo horologia, quorum primum ad latitudinem borealem grad. 66. Min. 30. conſtructum, horizontale eſt, continetq; horas tum a mer. & med. noc. tum ab or. & occ. quarum poſteriores tangunt arcum ♋, qui vices gerit paralleli omnium ſemper apparentium maximi, in punctis, vbi a prioribus ſecatur: alterum vero ad latitudinem ſeptentrionalem grad. 69. Min. 48. fabricatum, polare eſt cum iiſdem horis, in quo horæ ab or. & occ. non perueniunt vſque ad tropicos, ſed tangunt parallelos ♊, & ♐, qui in ea latitudine funguntur munere parallelorum ſemper apparentiũ, ſemperq; latentium maximorum, in punctis, in quibus ab horis a mer. & med. noc. ſecantur. Quia vero in ſcholio propoſ. 10. lib. 2. demonſtratum eſt a nobis, vnam portionem lineæ cuiuſque horariæ parallelum omnium ſemper apparentium, vel ſemper latentium maximum tangentis, indicare horam ab occaſu, reliquam verò ad horam eandem numero ab ortu pertinere, (quarum vtramque portionem punctum contactus dirimit) ſecernemus horas ab occ. ab horis ab or. hoc modo. In horologio horizontali ſegmenta linearum tangentium, quæ a punctis contactuum ad dextram lineæ meridianæ, hoc eſt, ad partes horologii occidentales, ſurſum verſus ducuntur, pertinent ad horas ab occ. quæ verò deorſum verſus tendunt, ad horas ab ortu. Contrarium intelligatur in lineis, quæ per puncta contactuum ad ſiniſtram lineæ meridianæ, ſiue ad partes orientales horologii, ducuntur: quæ enim ſurſum verſus porriguntur, horas ab or. monſtrant, quæ autem deorſum verſus extenduntur, ad horas ab occ. ſpectant. Illius denique lineæ, quæ in hora 12. aſtronomica parallelum ſemper apparentium maximum tangit, portio occidentalis indicat horam 12. ab occ. reliqua verò horam 12. ab ortu. Vnde ſi deſcribendum ſit horologium Italicum duntaxat, vel Babylonicum, non erunt lineæ horariæ tangentes in vtramque partem punctorum contactuum educendæ, ſed in illam partem tantum, quæ ad horas ab occ. vel ab or. pertinent. In horologio polari facile cognoſcentur horæ ab occ. vel ab or. ex iis, quę lib. 2. de polari horologio ſcripſimus.

NON videtur etiam prætereundum hoc loco, locum ſtyli in horologiis horizontalibus poſſe variis ſe modis habere, pro varia altitudine poli ſupra Horizontem. Nam quando altitudo poli maior eſt maxima Solis declinatione, cadit locus ſtyli extra tropicos inter centrum horologii, & tropicum: Quando autem maximæ Solis declinationi æqualis eſt altitudo poli, locus ſtyli cadit præciſe in tropicum: Quando vero

Ad quam latitudinem omnia horologia ſuperiora deſcripta ſint.

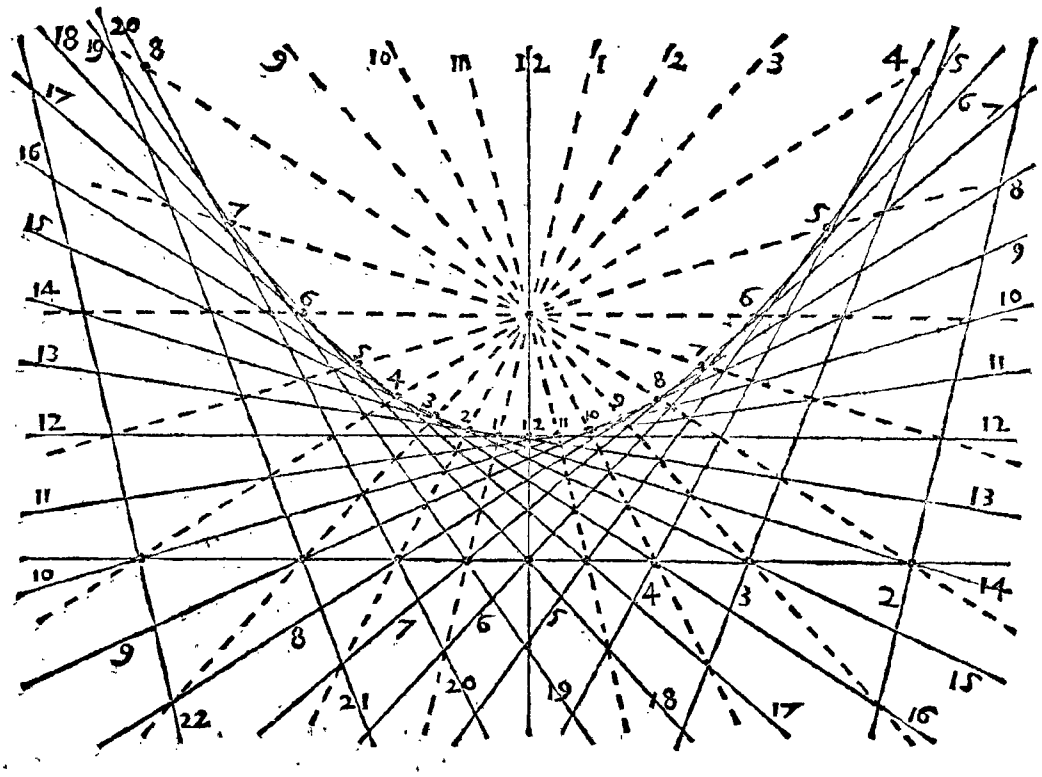
In latitudine minore, quam grad. 66. Min. 30. lineæ horarum ab or. & occ. ſecant tropicũ vtrumq;.

In latitudine grad. 66. Min. 30. lineę horarum ab or & occ. tangunt tropicum.

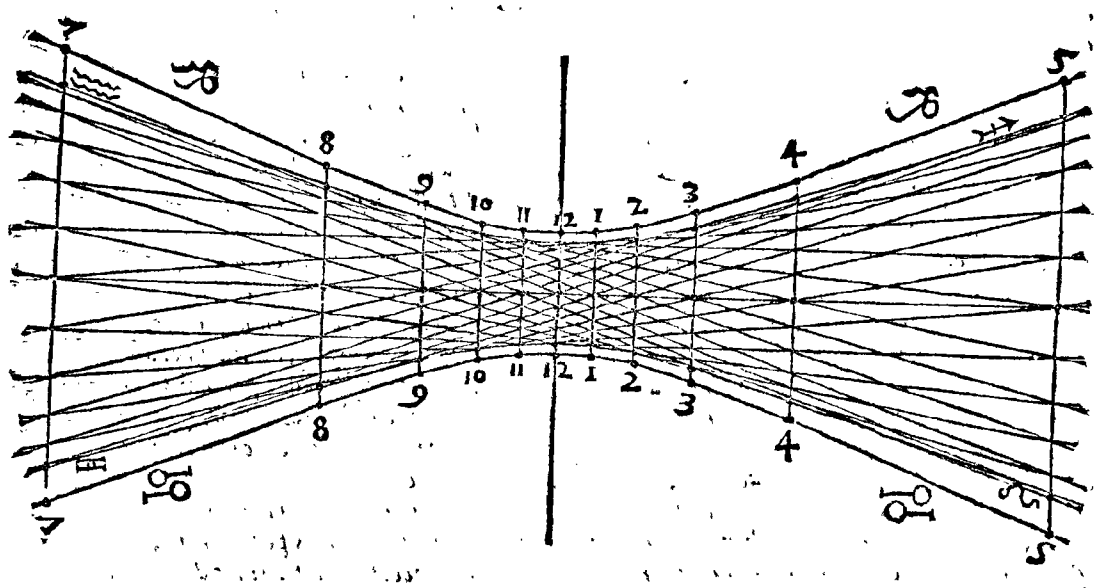
In latitudine maiore, quàm grad. 66. Min. 30. lineę horarum ab or. & occ. neque ſecãt tropicũ, neque tangunt, ſed tãgunt alium parallelum propinquiorem lineæ æquinoctiali.

Quæ ſegmenta linearum tangentium ad horas ab occ. & quæ ad horas ab or. pertineãt

Quando locus ſtyli in horologijs horizontalibus cadat extra tropicos, & quando in tropicum præciſe, aut intra tropicos, aut in ipſam denique lineam æquinoctialem.



vero minor eſt altitudo poli declinatione maxima Solis, cadit locus ſtyli inter tropicum, & æquinoctialem lineam: Quando denique poli altitudo nulla eſt, vt in ſphæra recta, collocandus eſt ſtylus in ipſa linea æquinoctiali. Quæ omnia aperte ex Analemmate, quod propoſ. 2. lib. 2. conſtruximus, colliguntur. Quia enim in eo altitudo poli A F, maior eſt maxima Solis declinatione, ſit vt radius ♋, per centrum D, emiſſus cadat in lineam meridianã R O, ad punctum K, vltra locum ſtyli G, ita vt punctum G, ſit inter H, centrum horologii, & K, punctum ♋. Quare locus ſtyli extra tropicos omnino exiſtet. Quòd ſi altitu



do poli, A F, æqualis eſſet maximę Solis declinationi, ita vt diameter paralleli ♋, ſecaret Meridianũ in puncto A, non differret radius ♋, ex A, per centrum D, eiectus a diametro Verticalis; ac proinde locus ſtyli eſſet in puncto G, vbi radius ♋, meridianam lineã ſecaret. Si vero altitudo poli minor eſſet maxima declinatione Solis, ita vt diameter paralleli ♋, Meridianum ſecaret inter A, verticem, & polum mundi E, liquido conſtat, radium ♋, per centrum D, tranſeuntem cadere tunc inter H, centrum horologii, & G, locum ſtyli; adeo vt tunc locus ſtyli exiſteret inter tropicum ♋, & æquinoctialem lineam. Si denique altitudo poli nulla foret, ita vt diameter Æquatoris a diametro Verticalis non differret, quis non videt, locum ſtyli tunc cadere in illud punctum lineæ meridianæ, in quo Æquator plano horologij occurreret?

HAEC

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

HAEC omnia alijs quoque horologijs conueniunt, prout altitudo poli ſuper circulos maximos, quibus eorum plana æquidiſtant, maior fuerit, æqualiſue, aut minor maxima Solis declinatione, aut denique nulla. Ita uides in horologijs, quæ lib. 2. & 3. deſcripſimus, nempe in horizontali, Verticali, Æquinoctiali, Declinante à Verticali, Declinante ab Horizonte, Inclinato ad Horizontem, & in Declinante ſimul ac inclinato, in quo propoſ. 38. ſuperioris lib. arcus ſignorum delineauimus, locum ſtyli extra tropicos eſſe conſtitutum; quia altitudo poli ſupra maximos circulos, quibus ea horologia ſunt parallela, maximã Solis declinationem ſuperat: In horologio autem horizontali, quod in ſcholio propoſ. 2. lib. 2. continetur, locum ſtyli intra tropicum cadere; quoniã altitudo poli ſupra illum Horizontem minor eſt maxima declinatione Solis: In horologio denique Meridiano, Polari, Declinante ſimul ac inclinato, quod tertio loco conſtruximus propoſ. 37. ſuperioris lib. & in horologiis ſphæræ rectæ hoc lib. compoſitis, ſtylum cadere in ipſam lineam æquinoctialem, propterea quòd nulla eſt altitudo poli ſupra circulos maximos, quibus ea horologia æquidiſtant.

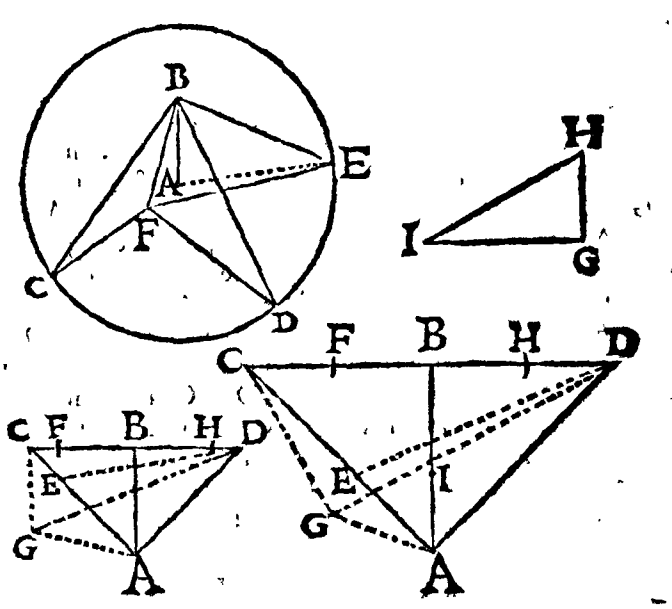
Quomodo idem fiat in alijs horologijs.

PROBLEMA 12. PROPOSITIO 12.

GNOMONEM cuiuſcunque horologii proprio in loco ita collocare, vt ad planum horologij rectus ſit, eiuſq; verticem in propriam ſedem, ſi quando ab ea deflexerit, reſtituere.

SIT ſtylus, ſiue gnomon cuiuſuis horologii A B, eiuſque locus in puncto A, in quo ita eum oportear horologio infigere, vt ad planum horologii rectus ſit, &c. Ex A, loco ſtyli circulus in horologii plano deſcribatur C D E, cuiuslibet magnitudinis, in quo tria puncta eligantur vtcunque C, D, E. Deinde in A, erigatur ſtylus A B, eiuſque vertex B, hinc inde moueatur, donec beneficio circini deprehendantur æquales tres rectæ, quæ ex punctis C, D, E, ad verticem B, pertinent. Dico tunc gnomonem A B, ad planum horologii, in quo circulus C D E, exiſtit, rectum eſſe. Si enim nõ dicatur eſſe rectus, demitti intelligatur ex vertice B, ad planũ horologii alia linea perpendicularis B F, ſi fieri poteſt, cadens in punctum F, diuerſum ab A. Ductis rectis C F, D F, E F, erit per defin. 3. lib. 11. Euclidis ad omnes has recta B F, perpendicularis, atque adeo triangula B F C, B F D, B F E, rectãgula erunt; ac propterea & quadratum ex B C, quadratis ex B F, F C, & quadratũ ex B D, quadratis ex B F, F D, & quadratũ ex B E, quadratis ex B F, F E æquale erit. Quia verò quadrata trium linearum B C, B D, B E, quæ æquales ponuntur, æqualia ſunt, erunt quadrata ex B F, F C, tam quadratis ex B F, F D, quàm quadratis ex B F, F E, æqualia. Ablato ergo communi quadrato rectę B F, æqualia remanebunt quadrata rectarum F C, F D, F E; ac ideirco & ipſę rectæ æquales erunt. Punctum ergo F, centrum erit circuli C D E, quod eſt abſurdum. Eſt enim A, centrum dicti circuli. Non igitur ex B, vertice ſtyli ad planum horologii perpendicularis deę miſſa cadet in F, punctum ab A, diuerſum, ac proinde in A, cadet. Quare recta A B, ita erecta, ut tres rectæ C B, D B, E B, ſint æquales, ad planum propoſitum perpendicularis erit.

Qua ratione ſtylus rectus ad planum horologii fit collocãdus.



47. primi.

9. tertij.

VT autem ſciamus, quanto interuallo inter ſe diſtare debeãt circini crura, vt vno crure poſito in tribus quibuſcunque punctis circunferentię C D E, altero verticem ſtyli B, ad horologii planũ recti attingamus, deſcribemus triangulum rectangulum G H I, cuius latus G H, ſtylo, & G I, ſemidiametro A E, ſit æquale. Nam interuallum rectæ I H, æquale erit ſingulis interuallis inter puncta C, D, E, & verticem B, ſi ſtylus ad planum horologii rectus fuerit. Cum enim duo latera G H, G I, trianguli G H I, æqualia ſint duobus lateribus A B, A E, trianguli A B E, habeantque angulos G, A, æquales, vtpote rectos, erunt quoque baſes I H, E B, æquales inter ſe; & eadem ratione I H, rectis D B, C B, æqualis oſtendetur. Itaque vt ſtylum A B, in puncto A, ita figamus, vt rectus ſit ad planum horologii, neceſſe eſt, vt vno pede circini in quouis puncto circunferentię

Quantum inter ſe diſtare debeant crura circini, vt beneficio circuli ſtylus ad planum horologii rectus ſtatuatur.

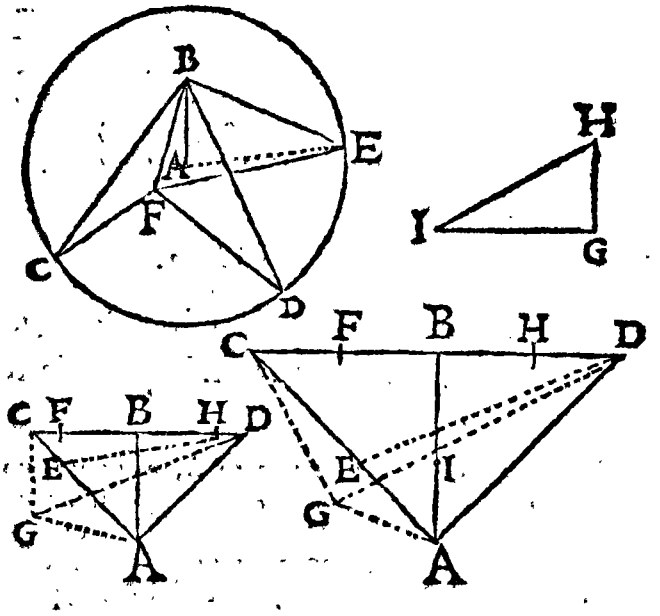
4. primi.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

C D E, posito, alter verticem B, attingat, si interuallum inter circini pedes interiectum rectæ I H, fuerit æquale, vt ex demonstratis perspicuum relinquitur.

Quæ alia stylus in propriam sedem, si quando ab ea deflexerit, restituatur.

I A M verò, si quando vertex gnomonis inflectatur, & à proprio dimoueatur loco, ita eum restituemus. Ex A, loco styli in horologio ducta recta vtcunque A B, quę vel stylo sit æqualis, vt in priore triangulo inferiore, vel maior, vt in posteriore, ducemus per B, ad A B, perpendicularem C D, rectaſq; B C, B D, rectę A B, æquales ponemus. Deinde ex A C, rectam A E, stylo auferemus æqualem, & interuallo D E, æqualem abscindemus D F. Dico si circino accipiatur interuallum D F, & vertex gnomonis hinc inde moueatur, donec vno pede circini in punctis C, & D, posito, altero verticem attingamus, restitutum esse gnomonis verticem, ita vt rursum stylus ad horologii planum rectus sit in puncto A. Intelligatur enim in A, stylus A G, ad planum horologii rectus, coniunganturq; rectæ D E, D G, G C. Et quoniam latera B A, B C, æqualia sunt, erunt anguli A, C, æquales. Existente ergo B,



5. primi.

32. primi. recto, erit angulus B A C, semirectus, cum omnes tres anguli trianguli A B C, duobus sint rectis æquales. Eadem ratione semirectus ostendetur angulus B A D, ac proinde totus

4. primi. C A D, rectus erit, nec non rectę A C, A D, inter se erunt æquales, ob triangula A B C, A B D, in quibus duo latera B A, B C, duobus lateribus B A, B D, sunt æqualia, angulosq; comprehendunt æquales ad B, nempe rectos. Rursus quia G A, perpendicularis est ad planum horologii, in quo triangulum A C D, existit, erunt quoque per defin. 3. lib. 11. Euclid. anguli G A C, G A D, recti. Itaque quoniam duo latera D A, A E, trianguli D A E, duobus lateribus D A, A G, trianguli D A G, sunt æqualia, continentq; angulos ad A, æquales, vtpote rectos, erunt

4. primi. quoque bases D E, D G, æquales inter se. Eodemque modo ostendemus æquales inter se esse rectas D E, C G, propter triangula D A E, C A G, quorum duo latera D A, A E, duobus lateribus C A, A G, æqualia sunt, continentque æquales angulos D A E, C A G, nimirum rectos. Cum ergo recta D E, atque adeò recta D F, quæ ipsi D E, æqualis sumpta est, æqualis sit tam rectæ D G, quàm rectæ C G, quantum vtraque ex D, & C, ad verticem styli G, rectos angulos cum plano horologii facientis ducitur, necesse est, vt vno pede circini collocato tam in D, quàm in C, altero verticem styli G, attingamus, si spatium inter circini pedes inclusum rectæ D F, fuerit æquale, ipseq; stylus rectos cum horologii plano angulos fecerit, vt ex demonstratis liquet. Gnomonem igitur cuiusque horologii proprio in loco collocauimus, &c. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

Quæ in variis horologiis obseruanda sint in constructione trianguli, quo stylus in proprium situ restituatur.

IN horologiis, quæ non declinant, vt in horizontali, verticali, polari, æquinoctiali, & inclinato ad Horizontem, recta A B, præcedentis trianguli abscindenda est ex linea meridiana, vt factum esse vides in horizontali horologio propos. 4. libri 2. in quo circuli Verticales, & paralleli Horizontis sunt descripti. In aliis autem, quæ declinant, eadem recta A B, sumenda est in linea styli, vt factum esse cernis in horologio declinante a Verticali propos. 6. superioris libri continente circulos Meridianos. Quod tamen necessarium non est. Potest enim recta A B, ex loco gnomonis educi vtcunque, & triangulum prædictum construi. Ita enim conspicis in horologio Italico declinante a Verticali propos. 10. superioris lib. triangulum huiusmodi esse confectum, ita vt recta A E, basim trianguli bifariam diuidens maior sit, quàm stylus, & extra lineam styli accepta. Eodem modo dictum triangulum in quocunque horologio describi potest. Quod si quando locus gnomonis intra tropicos fuerit constitutus, vt contingit in polari horologio, & nonnullis aliis, vt supra in scholio propos. præcedentis docuimus, latera A C, A D, prædicti trianguli, cum lineas horologii intersecent, deleri poterunt, & sola basis C D, relinqui, vel certè segmenta ipsorum laterum; quæ extra tropicos cadunt, describi tantum poterunt: cuius rei exemplum habes in horologio polari signorum ascendentium propos. 45. libri 2. Poterit quoque, si placet, interuallum D F, transferri ex C, vsque ad H. Item in posteriori triangulo, in quo recta A B,

maior

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

maior eſt ſtylo, abſcindi recta B I, ſtylo æqualis, vt ſi quando ſtylus amittatur, aut frangatur, ei æqualem poſſimus exhibere.

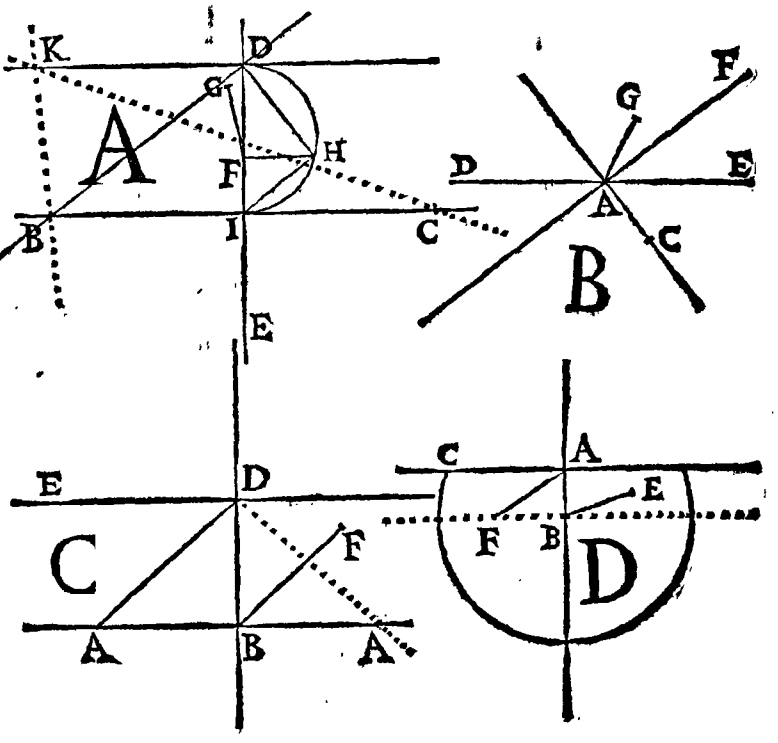
PROBLEMA 13. PROPOSITIO 13.

DATO horologio, vna cum ſtylo, eiuſq; loco, ad quam poli altitudinem fabricatum ſit, & quam declinationem habeat à Verticali, & inclinationem ad Horizontem, ſi declinans eſt, aut inclinatum, nec non quanta ſit altitudo poli ſupra ipſum planum declinans, aut inclinatum, cognoſcere. Et contra, dato horologio, vna cum altitudine poli, ad quam conſtructum eſt, nec non inclinatione eius ad Horizontem, ſi inclinatum eſt, longitudinem ſtyli, eiusq; locum, vna cum declinatione à Verticali, ſi horologium declinans eſt, atque altitudinem poli ſupra ipſum planum declinans, inclinatumve, inueſtigare.

FREQVENTER accidit, vt ignoretur, ad quam eleuationem poli horologium aliquod oblatum ſit conſtructum, aut quantus debeat eſſe eius ſtylus, (ſi fortè is aut amiſſus fuerit, aut confractus) & in quo ſtatuendus loco, vt horas indicet. Vtrumque igitur hac ratione cognoſcemus.

Qua ratione in horologio horizontali ex dato ſtylo, eiuſque loco, ad quam poli altitudinẽ fabricatum ſit, inueſtigetur.

SIT primum horologium horizontale A, in quo æquinoctialis linea B C, & meridiana D E, ſtylus autem F G, in puncto F, collocandus. Excitetur ex F, loco ſtyli ad meridianam lineam perpendicularis F H, ſtylo F G, æqualis. Ducta autem recta I H, ex puncto I, vbi meridiana linea, & æquinoctialis ſe interſecant, ad H, erigatur ex H, ad I H, perpendicularis H D, ſecans lineam meridianam in D. Dico I D H, eſſe angulum altitudinis poli, ad quam horologium eſt fabricatum. Quoniam enim, vt ex demonſtratis in propoſ. 1. libri ſuperioris conſtat, recta H I, communis ſectio eſt (ſi triangulum D H I, ſtatuatur rectum ad planũ horologii, hoc eſt, in Meridiani plano) Aequatoris, & Meridiani, axiſque mundi per verticem ſtyli H, tranſiens rectus eſt ad planum Aequatoris, atque adeò per defin. 3. lib. 11. Euclidis, ad H I, perpendicularis, erit H D, quæ perpendicularis ducta eſt ad H I, axis mundi occurrens meridianæ lineæ, & plano horologii in D. Eſt igitur H D I, angulus altitudinis poli ſupra Horizontem, quem nimirum axis mundi cum meridiana linea facit in plano horizontalis horologii.



QVOD ſi in linea meridiana datum fuerit D, centrum horologii, in quo omnes lineæ horarum à meridie & media nocte coeunt, facilius inueniemus eandem altitudinem poli, ſi ex D, ad H, rectam ducamus D H. Erit enim rurſus D H, axis mundi (cum per centrum mundi H, & per D, centrum horologii ducatur) & H D I, angulus altitudinis poli.

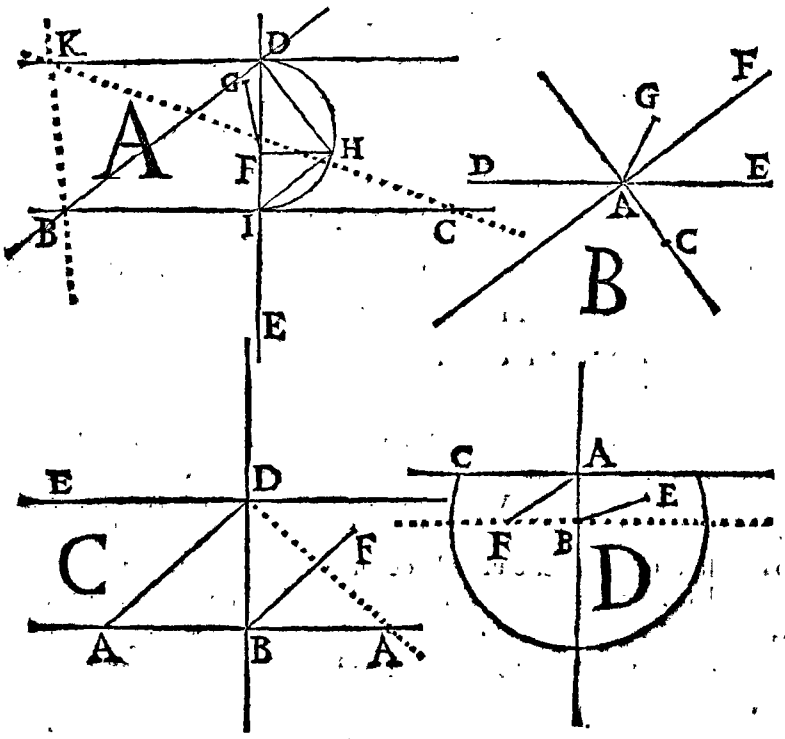
Qua uia ſtylus eiusque locus in horizontali horologio inquiratur ex data altitudine poli, ad quam fabricatum eſt horologium. 31. *tertij.*

IAM verò ſit nota altitudo poli, ad quam fabricatum eſt horologium, ſed ſtylus ignotus, nec non & locus eiuſdem, quem ita inquiremus. Circa rectam D I, inter centrum horologii, & æquinoctialem lineam interiectam deſcribemus ſemicirculum D H I, & ex D, centro horologii axem mundi educemus D H, facientem cum meridiana linea angulum altitudinis poli H D I, qui circulum ſecet in H. Nam ex H, ad lineam meridianam demiſſa perpendicularis H F, erit longitudo ſtyli, eiuſque ſedes in puncto F. Ducta enim recta H I, erit angulus D H I, rectus in ſemicircu-

lo;

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lo; ac proinde recta H I, communis sectio erit Meridiani, & Æquatoris, si triangulum D H I, statuatur in plano Meridiani, hoc est, rectum ad planum horologii. Quia verò axis mundi occurrit Æquatori in centro mundi, erit H, centrum mundi. Quare H F, perpendicularis ex centro mundi cadens in lineam meridianam stylus erit, & eius locus F. Idem assequemur, si ex I, puncto æquinoctialis lineæ emittamus rectam I H, facientem cum linea meridiana angulum complementi altitudinis poli H I D, quæ eundem circulum secet in H. Nam rursus demissa ex H, ad meridianã lineã perpẽdicularis H F, erit styli longitudo, locusque ipsius in puncto F. Ducta enim recta H D, erit angulus I H D, in semicirculo rectus: ac propterea in triãgulo D H I, reliquus angulus H D I, altitudini poli æqualis erit. Quare vt prius H F, erit stylus in F, erigendus.



31. tertij.

QVOD si D, centrũ horologii datum nõ fuerit, ita rem propositã exequemur. Si horologium fuerit Astronomicum cõtinens horas à meridie, & media nocte, producemus lineã K D, horæ 6. vel 5. B D, aut 7. vel denique cuiuscunque alterius horæ, quæ meridianã lineam secet in D. Erit namque D, centrum horologii, cum omnes lineæ horarum à meridie, ac media nocte lineam meridianã secent in centro horologii, vt in coroll. propos. 21. lib. 1. demonstratum est. Si autem fuerit horologium Babylonicum, vel Italicum horas ab ortu, vel occasu complectens, producemus duas horas ab ortu, vel occasu secantes horam 6 à meridie, vel media nocte in vno eodemq; puncto, vt ex tabula lineæ horæ 6. à meridie, vel media nocte posita in scholio propos. 20. lib. 1. constat, quales sunt linea B k, horæ 23. ab occasu, & linea C K, horæ 13. ab occasu secantes, sese in K. Si igitur per K, ducamus lineæ æquinoctiali parallelam K D, quæ meridianam lineam in D, secet, erit K D, linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, cum per punctum K, transeat huiusmodi linea, vt ex dicta tabula perspicuum est, parallelaque sit æquinoctiali lineæ in horizontali horologio, vt in scholio propos. 22. lib. 1. ostensum est. Quamobrem D, centrum erit horologii, ac proinde si circa D I, semicirculum describamus, inueniemus stylũ, eiusque sedem, veluti prius. Eadem linea horæ 6. à meridie, vel media nocte transit per punctum commune horarum 22. & 14. ab ortu vel occasu. Item 21. & 15. aut 20. & 16. aut 1. & 11. &c. vt ex eadem tabula lineæ horæ 6. à meridie, vel media nocte liquet. Vnde vt certi simus, num linea K D, ducta æquinoctiali lineæ parallela indicet verè horam 6. à meridie, vel media nocte, inuestiganda erunt duo, aut tria, quatuor ve, aut etiam plura puncta, ex prædicta tabula, per quæ linea horæ 6. à meridie, vel media nocte ducenda est. Si enim per vnum illorum ducta lineæ æquinoctiali parallela transierit per reliqua puncta, haud dubie accuratissimè descripta erit linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, ac propterea & centrum horologii rectè inuentum erit. Si fortassis commodè duci non possit in horologio linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, inquiremus ex quacunque alia tabula lineæ alicuius horę à meridie, vel media nocte posita in eodẽ scholio propos. 20. lib. 1. alia puncta, per quæ illa linea horæ à meridie, vel media nocte duci debet. Ducta namque illa linea secabitur rursum meridiana linea in centro horologii. Vt si velimus ducere lineam horæ 5. à meridie, vel media nocte, producemus tam horas 22. & 12. ab ortu, vel occasu, quàm 16. & 18. aut 3. & 7. &c. Per puncta enim, vbi mutuo se diuident huiusmodi horæ, ducenda erit hora 5. à meridie, vel media nocte, vt patet ex tabula lineæ horæ 5. à meridie, vel media nocte in scholio propos. 20. lib. 1. posita.

Quo pacto ex loco styli longitudo eiusdem inuestigãda sit vna cum centro horologii horizontalis, & poli altitudo, ad quam horologium fabricatum est.

NON aliter si styli locus F, duntaxat detur sine eius longitudine, altitudine poli, & centro horologii, indagabimus & horologii centrum, & poli eleuationem, & longitudinem styli. Inuenta enim, vt proximè docuimus, linea horæ 6. vel alterius cuiusque à meridie, vel media nocte, vbi hæc lineam meridianam secabit, ibi erit centrum horologii D. Quod facilius inueniemus, si horologium

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rologium fuerit Aſtronomicum. Nam quælibet linea horaria illius producta ſecabit meridianam lineam in D, centro horologii. Deſcripto autem circa D I, ſemicirculo, ſi ex F, loco ſtyli educatur F H, ad lineam meridianam perpendicularis, quæ circunferentiam ſecet in H, erit F H, ſtyli magnitudo, & ducta recta D H, dabit angulum altitudinis poli H D I. Nam ducta recta H I, erit in ſemicirculo angulus D H I, rectus. Cum ergo ſtylus in centro mundi occurrat axi, & communi ſectioni Aequatoris, ac Meridiani, vbi ſe ad angulos rectos interſecant, vt ex demonſtratis manifeſtum eſt, erit H, centrum mundi; F H, ſtylus; D H, axis mundi; & H I, communis ſectio Aequatoris, ac Meridiani. Nam ſi F H, non dicatur eſſe ſtylus, ſed longior quædam linea, quàm F H, vel breuior, conueniet axis cum communi ſectione Aequatoris, & Meridiani vel infra H, in ſtylo, vel ſupra, atque ita fiet angulus vel obtuſus, vel acutus, maior videlicet, vel minor angulo recto D H I, quod eſt abſurdum. 31. tertij.

DEINDE ſit Verticale horologium A, idem quod Horizontale, in quo rurſus æquinoctialis linea B C, & meridiana D E, ſtylus autem F G, eiuſque ſedes punctum F, in quo meridiana linea horizontalem lineam (ſi ea ducta eſt) interſecat. Excitetur ex F, ad meridianam lineam perpendicularis F H, ſtylo F G, æqualis, ducaturque recta I H. Dico D I H, angulum eſſe altitudinis poli ſupra Horizontem. Intelligatur enim triangulum F H I, moueri circa meridianam lineam, donec rectum ſit ad planum horologii, & in plano Meridiani conſtituatur. Et quoniam Aequator tranſit per I, & per H, centrum mundi, erit H I, communis ſectio Aequatoris, ac Meridiani. Cum ergo Aequator cum Verticali contineat angulum altitudinis poli, propterea quòd arcus Meridiani inter Verticalem, & Aequatorem interiectus æqualis ſit arcui altitudinis poli, vt in ſphæra oſtendimus, cum de Horizonte ageremus, erit D I H, angulus altitudinis poli ſupra Horizontem, ad quam Verticale horologium fabricatum eſt. Quomodo in Verticali horologio cognoſcatur ex dato ſtylo, eiuſque loco, ad quam altitudinem poli ſit conſtructum.

QVOD ſi ex D, centro horologii (quod quidem inueniemus, ſi notatum non fuerit, vt in horizontali horologio proximè docuimus) rectam ducamus D H, erit H D I, angulus complementi altitudinis poli ſupra Horizontem; ac proinde in rectangulo triangulo D F H, reliquus D H F, angulus erit altitudinis poli. Erit namque D H, axis mundi, cum per D, centrum horologii, & H, centrum mundi extendatur; ac propterea F D H, angulus erit complementi altitudinis poli, quem videlicet axis cum Verticali conſtituit. Quo pacto in horologio Verticali inueniendus ſit ſtylus eiuſque locus ex data altitudine poli, ad quam horologium conſtructum eſt.

SIT iam altitudo poli nota, ad quam horologium Verticale conſtructum eſt, & oporteat inueſtigare & magnitudinem, & locum ſtyli. Circa rectam D I, poſitam inter centrum horologii D, (quod, vt prius, reperiemus, ſi datum non fuerit) & æquinoctialem lineam ſemicirculus deſcribatur D H I, & ex I, egrediatur recta I H, faciens angulum altitudinis poli H I D, ſupra Horizontem, ſecansque circunferentiam in H. Dico demiſſam perpendicularem H F, ad meridianam lineam eſſe ſtyli magnitudinem, eiuſque locum in F. Ducta enim recta H D, erit angulus D H I, in ſemicirculo rectus. Quocirca cum I H, ſit communis ſectio Aequatoris, & Meridiani, propterea quod cum linea meridiana angulum altitudinis poli conſtituit, erit H D, occurrens ei ex centro horologii educta ad angulos rectos, axis mundi. Cum ergo axis mundi Aequatori occurrat in centro mundi, erit H, centrum mundi; ac propterea H F, ex centro mundi cadens in meridianam lineam perpendicularis, erit ſtylus, eiuſque ſedes in puncto F. Obtinebimus idem, ſi ex D, centro horologii emittamus rectam D H, facientem cum linea meridiana angulum complementi altitudinis poli H D I, quæ eundem circulum in H, ſecet. Erit enim rurſus demiſſa perpendicularis ex H, ad lineam meridianam longitudo ſtyli, & locus eiuſdem in F, puncto. Nam ducta recta H I, erit in ſemicirculo angulus D H I, rectus, ac proinde in triangulo rectangulo D H I, reliquus angulus D I H, altitudini poli æqualis erit. Quare vt ante oſtendimus, erit H, centrum mundi, & H F, ſtylus in F, collocandus. 31. tertij. 31. tertij.

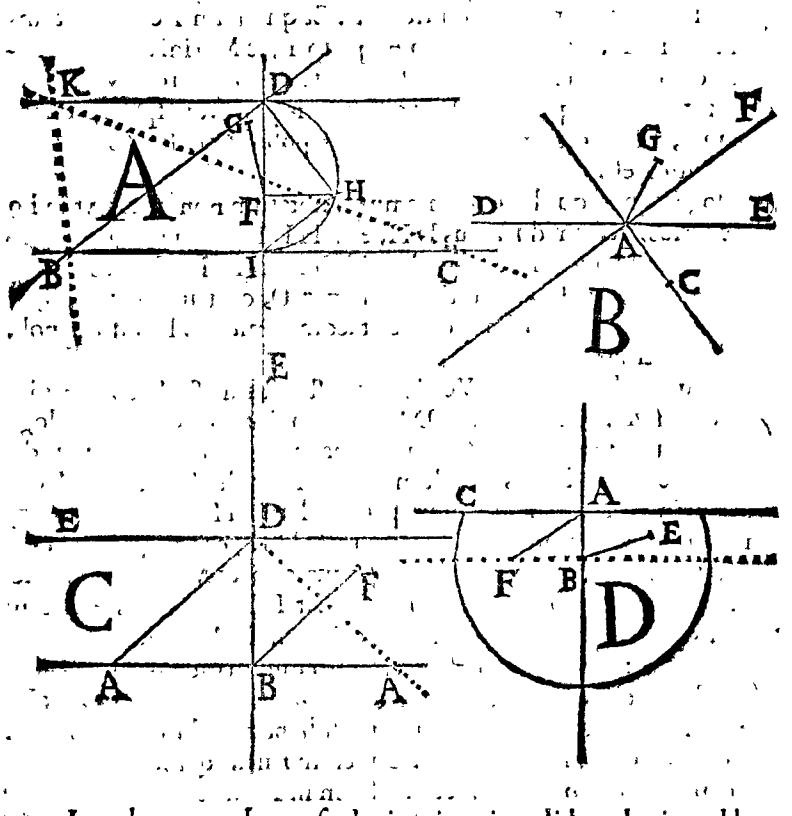
PARI ratione ſi detur duntaxat locus ſtyli F, inueniemus eius longitudinem, altitudinem poli, & centrum horologii, veluti paulo ante in horologio horizontali. Ducta enim, vt ibi, linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, vel alterius cuiuſpiam horæ à meridie, vel media nocte, inueniemus centrum horologii D, nempe punctum, in quo meridianam lineam ſecat hora quæcunque à meridie, vel media nocte. Deinde deſcripto circa D I, ſemicirculo, excitabimus ex F, ad meridianam lineam perpendicularem F H, quæ circulum ſecet in H. Nam F H, erit longitudo ſtyli, & ducta recta I H, dabit angulum altitudinis poli ſupra Horizontem. Ducta enim recta H D, erit angulus D H I, in ſemicirculo rectus. Quapropter, vt ante in horologio horizontali diximus, erit H, centrum mundi; D H, axis mundi, & H I, communis ſectio Aequatoris, ac Meridiani, propterea quod hæ tres lineæ in centro mundi coeunt, & poſteriores duæ angulum conficiunt rectum. Si enim F H, non dicatur ſtylus, ſed maior quædam linea, aut breuior, quàm F H, conuenient axis ex centro horologii D, cadens, & communis ſectio Aequatoris, ac Meridiani ducta ex I, communi ſectione lineæ meridianæ, atque æquinoctialis lineæ, in recta F H, infra H, vel ſupra ad angulum obtuſum, acutumve, nempe maiorem, vel minorem angulo D H I; quandoquidem in vertice ſtyli conueniunt axis, & communis ſectio Aequatoris ac Meridiani. quod abſurdum eſt. Qua ratione ex loco ſtyli in Verticali horologio eius longitudo, altitudo poli, & centrum horologii inueſtigetur. 31. tertij.

EX his facili etiam negotio diſcemus, ad quas altitudines poli fabricata ſint horologia illa, quę

Ad quas altitudines poli fabricata sint horologia horizontalia, Verticalia, quæ vulgò circumferuntur cũ acu Magnete illita, quomodo cognoscatur.

quæ in Germania, aut Gallia confecta communiter circumferuntur, constantque ex duabus tabellis planis, & quadraris ad angulum rectum coniunctis, quarum inferior, in qua acus continetur Magnete illita, horologium horizontale continet; altera verò, quæ supra hanc erigitur ad angulos rectos, Verticale. Nam cum huiusmodi horologia plerunque sint astronomica, habeantque filum per centra horologiorum extensum pro axe mundi, quod horas indicet; si construatur triangulum rectangulum, cuius vnum latus circa rectum angulum æquale sit portioni meridianæ lineæ in horizontali horologio inter filum, seu centrum horologii, & alteram tabellam interpositę, alterum verò segmento lineæ meridianæ in Verticali horologio inter filum, centrumve horologii, & priorem tabellam interiectæ, continebit reliquum latus angulo recto obiectum cum meridiana linea horologii horizõtalis angulum altitudinis poli, ad quam constructum est horologiũ, cum meridiana verò linea Verticalis horologii angulum complementi altitudinis poli, vt constat. At verò si huiusmodi horologia loco fili habeant triangulum rectangulum in horologio horizontali, quod erigi, & deprimi potest, (Id quod in multis accidit) ita vt eo erecto, suprema linea angulo recto opposita, tanquàm axis, horas indicet, conficiemus ei triangulum omnino æquale. Nam angulus respondens inferiori angulo in horizontali horologio continebit altitudinem poli, alter verò complementum altitudinis poli.

Eo pacto problema propositum absoluatur in horologio Meridiano



RVRSVS detur horologium Meridianũ B; siue orientale, siue occidentale, in quo æquinoctialis linea A C, horizõtalis D E, & stylus A G, eiusque locus A. Angulus acutus C A E, quem æquinoctialis linea cum horizontali facit, æqualis est complemento altitudinis poli: Item acutus E A F, quem linea horæ 6. à meridie, vel media nocte (quæ quidem per A, locum styli ducitur ad æquinoctialem lineã per pendicularis) constituit cum linea æquinoctiali, æqualis est altitudini poli. Longitudo autem styli semper æqualis est spatio in linea æquinoctiali inter A, & punctum C, per quod hora 9. à media nocte, & hora 3. ab ortu; Item hora 15. ab occasu ducitur in orientali horologio, vel hora 3. à meridie, & hora 9. ab ortu; Item hora 21. ab occasu in horologio occidentali. Sedes autem eiusdem est punctum A, vbi coeunt linea æquinoctialis, horizontalis, linea horæ 6. à meridie, vel media nocte, & horæ 12. ab ortu, vel occasu. Quæ omnia ex demonstratis in libro 2. perspicua sunt.

Idem problema in horologio polari, quo modo absoluatur.

QVARTO sit horologium polare C, in quo æquinoctialis linea A B, meridiana B D, horizontalis D E, stylus B F, eiusque locus in B, vbi se intersecant linea meridiana, & æquinoctialis. Ex puncto A, vbi hora 3. à meridie, vel 9. à media nocte, aut 9. ab ortu, aut 21. ab occasu, vel deniq; 3. ab ortu, vel 15. ab occasu æquinoctialem lineam diuidit, ad punctum D, in quo mutuo se diuidunt linea meridiana, & horizontalis, ducatur recta A D. Angulus enim A D B, æqualis erit altitudini poli supra Horizontem dati horologii, seu inclinationi eiusdem ad Horizontem. Styli verò longitudo perpetuo æqualis est spatio in linea æquinoctiali inter B, & punctum A, per quod dictæ horæ ducuntur, eiusque locus in B, vt ex iis, quæ lib. 2. demõstrauimus, manifestum est. Quod si horizontalis linea descripta non fuerit, contineatque horologium horas duntaxat à meridie, & media nocte monstrabit horologium dictas horas in omni regione, si vt in propos. 38. libri 2. docuimus, in proprio situ collocetur.

Qua ratione horologium polare Astronomicum sit vniuersale.

Explicatio problematis in horologio æquinoctiali.

QVINTO datum sit æquinoctiale horologium D, in quo meridiana linea A B; horizontalis A C; stylus B E, eiusque locus in B, centro, vbi omnes horæ à meridie, & media nocte se intersecant. Ex B, excitetur ad lineam meridianam perpendicularis B F, stylo æqualis, (quę quidem in horologio Astronomico eadem erit, quæ linea horæ 6. à meridie, vel media nocte) & iungatur recta

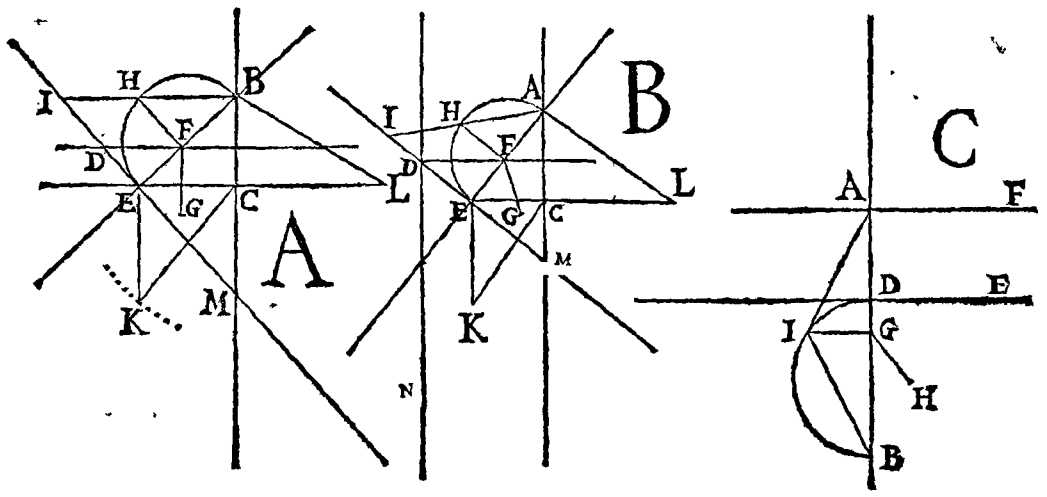
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

recta F A; Erit enim A F B, angulus altitudinis poli, & B A F, angulus inclinationis horologij ad Horizontem, nempe altitudinis Aequatoris supra Horizontem. Styli porrò longitudo, cuius locus est in centro B, vbi conueniunt lineæ horarum à meridie, & media nocte, inuenietur ex nota poli altitudine, hac ratione. Ex A, puncto, vbi meridiana linea, & horizontalis se intersecant, egrediatur recta A F, faciens angulum BAF, complemento altitudinis poli æqualem, & ex B, centro educta perpendicularis B F, ad meridianam lineam secet A F, in F. Erit namque B F, longitudo styli, vt constat ex iis, quæ in superiori libro demonstrata sunt. Si verò horologium contineat solum horas à meridie, & media nocte, careatque linea horizontali, indicabit horologium horas vbique gentium, si, vt in propos. 49. libri 2. tradidimus, ponatur in situ propriu, poteritque stylus cuiusque longitudinis assumi, si circuli signorum in horologio descripti non fuerint.

Horologium æquinoctiale Astronomicũ quo pacto sit vniuersale.

PROPONATVR sexto horologium à Verticali declinans A, vt in sequentibus figuris, (Erit autem declinans à Verticali, quando linea horizontalis per locum styli ducitur, vt in horologijs Verticalibus, at lineæ æquinoctiali non æquidistat, quod quidẽ in Verticalibus horologijs fit, sed eam secat, non tamen in loco styli, vt in Meridianis horologijs accidit) in quo meridiana linea B C; æquinoctialis D E; horizontalis D F; stylus F G, eiusque locus in F; linea styli E F, quæ si

Problema explicatur in horologio declinante à Verticali.



fortassis ducta non est, habebitur, si per F, locũ styli ad æquinoctialem lineam excitetur perpendicularis F E. Ita igitur altitudinem poli supra Horizontem, ad quam fabricatum est horologiũ, eiusque declinationem à Verticali, & altitudinem poli supra ipsum planum declinans inquiremus. Ex F, loco styli erigemus ad lineam styli E F, perpendicularem F H, stylo F G, æqualem, & ex B, centro horologii, in quo videlicet linea styli producta cum meridiana linea conuenit, per H, rectam ducemus B H, quæ secet æquinoctialem lineam in I. Deinde per E, vbi æquinoctialem lineam secat linea styli, ducta recta E C, parallela lineæ horizontali, excitabimus ad eam perpendicularem E K, rectæ E I, æqualem, iungemusque rectam K C. Postremo sumpta recta C L, ipsi C K, æquali, ducemus rectam L B. Nam B L C, angulus erit altitudinis poli supra Horizontem; K C M, angulus declinationis à Verticali; & E B I, angulus altitudinis poli supra planum declinans. Ipsum autem horologium à meridie declinabit, si centrum B, extiterit supra lineam horizontalem, à borea verò, si infra; atque in ortum verget à meridie, si ex parte dextra linea æquinoctialis infra lineam horizontalem cadit, in occasum autem, si ex parte sinistra. At verò à borea deflectet in ortum, si linea æquinoctialis ex parte sinistra cadit infra horizontalem lineam, in occasum verò, si ex parte dextra. Quæ omnia liquido colliguntur ex ijs, quę in propos. 1. superioris libri à nobis sunt demonstrata, si attente consideretur constructio horologii à Verticali declinantis eo loco tradita.

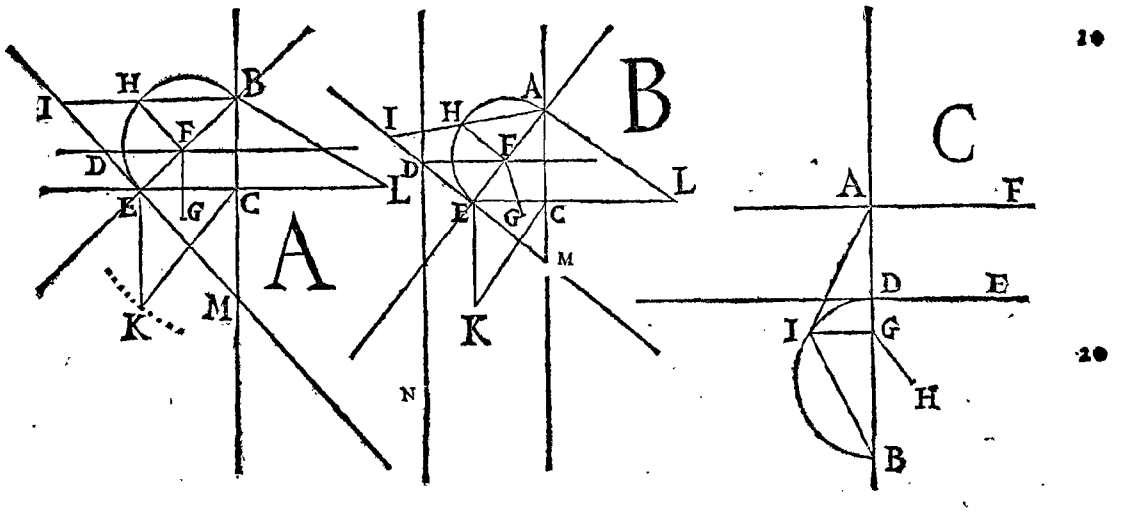
SED data iam sit altitudo poli supra Horizontem, ad quam constructum est horologium, oporteatque inuestigare longitudinem styli, (cuius quidem locus semper est in huiusmodi horologio in puncto, vbi linea styli horizontalem intersecat,) declinationemque à Verticali, & altitudinem poli supra planum declinans. Ex B, centro horologii, vbi conueniunt linea horizontalis, & linea styli, egrediatur recta B L, faciens cum meridiana linea angulum C B L, complementi altitudinis poli supra Horizontem: ductaque ex E, puncto, quod linea styli & æquinoctiali commune est, recta E C, horizontali lineæ parallela secet B L, in L, & meridianam lineam in C. Deinde ex E, ad E C, excitetur perpendicularis E K, & ex C, arcus circuli ad interuallum rectę C L, describatur secans E K, in K, ducaturque recta C K. Postremo abscindatur in linea æquinoctiali rectæ E K, æqualis E I, iunctaque recta I B, excitetur ad lineam styli ex F, loco styli perpendicula-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tis F H, ſecans I B, in H. Erit ergo F H, longitudo ſtyli in F, ponendi, & K C M, angulus declinationis à Verticali; & E B I, angulus altitudinis poli ſupra planum declinans, vt conſtat ex ijs, quæ in conſtructione huiuſce horologii propoſ. 1. ſuperioris libri demõſtrauimus. Vtrum autem horologium declinet à meridie, vel ſeptentrione in ortum, occaſumve, cognoſcemus, vt prius dictum eſt.

In horologio, quod ab Horizonte declinat, idé problema expeditur.

SEPTIMO datum ſit horologium B, ab Horizonte declinans, (tunc autem ab Horizonte declinabit, cum linea horizontalis meridianæ lineæ fuerit parallela) in quo linea meridiana A C;



10

20

æquinoctialis D E; horizontalis D N; ſtylus F G, eiuſque locus in F; linea ſtyli E F, ducta ex F, loco ſtyli ad lineam æquinoctialem perpendicularis, ſecanſque producta lineam meridianam in A, centro horologii. Ducatur ex F, loco ſtyli ad lineam ſtyli perpendicularis F H, ſtylo F G, æqualis, & ex A, centro horologii per H, recta ducta ſecet æquinoctialem lineam in I. Rurſus per E, punctum, vbi ſe interſecant linea ſtyli, & æquinoctialis, excitetur ad meridianam lineam perpendicularis E C, ad quam ex E, alia perdendicularis erigatur E K, ipſi E I, æqualis, iungaturque recta K C. Sumpta tandem C L, æquali ipſi C K, ducatur recta L A. Erit igitur A L C, angulus altitudinis poli ſupra Horizontem; K C M, angulus inclinationis ad Horizontem, ſeu declinationis ab Horizonte, & E A I, angulus altitudinis poli ſupra planum horologii. Vtrum autem horologium ad occaſum ſpectet, an ad ortũ, (Loquor autem hic de ſuperioribus duntaxat horologiis, quæ videlicet ad Zenith pertinẽt, quod & in duobus ſequentibus generibus faciemus, propterea quod inferiora, quæ nimirum ad Nadir ſpectant, minus in vſu ſunt, & illis doctrina de ſuperioribus tradita facile poteſt accommodari) facile intelligemus. Si enim poſito horologio, vt centrum A, ad meridiem vergat, horizontalis linea fuerit orientalior, quàm meridiana, ſpectabit ad occaſum, ad ortum verò, ſi horizontalis linea occidentalior extiterit, quàm meridiana. Quæ omnia patent ex demonſtratis in conſtructione huiuſmodi horologii propoſ. 13. ſuperioris libri. 30 40

NOTA iam ſit altitudo poli ſupra Horizontem, ad quam fabricatum eſt horologium, oporteatque indagare reliqua. Ex A, centro horologii, vbi meridiana linea à linea ſtyli producta ſecatur, emittatur recta A L, faciens angulum C A L, complementi altitudinis poli, ſecetque recta A L, perpendicularem E C, quæ ex E, ad meridianam lineam ducitur, in L. Ducta quoque E K, ad E C, perpendiculari, deſcribatur ex C, ad interuallum rectæ C L, arcus circuli, ſecans E K, in K, ducaturque recta C K. Deinde in æquinoctiali linea ſumatur E I, rectæ E K, æqualis, & iungatur recta I A. Poſtremo vel ducta ex D, puncto, vbi ſe ſe interſecant linea horizontalis, & æquinoctialis, ad horizontalem lineam perpendiculari D F, ſecante lineam ſtyli in F, ducatur ex F, ad lineam ſtyli perpendicularis F H, ſecans rectam A I, in H; vel deſcripto ſemicirculo A H E, circa A E, ſecante rectam A I, in H, ducatur ex H, ad lineam ſtyli perpendicularis H F, ſecans lineam ſtyli in F. Erit namque F H, longitudo ſtyli, eiuſque locus in F; at K C M, erit angulus declinationis ab Horizonte, & E A I, angulus altitudinis poli ſupra planum horologii. Quod ex demonſtratis in propoſ. 13. ſuperioris libri facile colligitur. 50

Tractatur propoſitum problema in horologio ad Horizontem inclinato.

OCTAVO ſit propoſitum horologium C, inclinatum ad Horizontem, (Erit autem tunc inclinatum ad Horizontem, cum linea horizontalis lineę æquinoctiali fuerit parallela, nõ tamen per locum ſtyli trãſierit, vt in Verticalibus horologiis fieri ſolet) in quo linea meridiana A B; æquinoctialis D E; horizontalis A F; ſtylus G H, eiusque locus in G. Primum omnium conſiderandũ erit, num horologium ad meridiem ſpectet, an ad boream, hoc eſt, an ex parte ſeptentrionis ſupra Horizontem eleuetur, an ex parte meridiei. Hoc autem ex ordine horarum ſine magno labore

conſe-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

conſequemur. Si namque horologio ad nos conuerſo, vt horizontalis linea ſupra ſtylum exiſtat, horæ pomeridianæ ad ſiniſtram lineæ meridianæ collocatæ ſint, & antemeridianæ ad dextram, (ſunt autem in aſtronomico horologio horæ pomeridianę hæ, 1. 2. 3. 4. &c. In Italico hæ, 24. 23. 22. &c. in Babylonico verò antemeridianæ ſunt iſtæ, 1. 2. 3. 4. &c.) inclinatum erit horologium ad partes auſtri, ſpectabitque ad ſeptentrionem: Contra verò, ſi poſitæ ſint horæ pomeridianæ ad dextram lineæ meridianæ, & ad ſiniſtram antemeridianæ, ex parte ſeptentrionis inclinatum erit horologium ad Horizontem, ſpectabitque in auſtrum. Deinde intueri oportebit, an planum ex parte boreæ eleuatum minorem habeat inclinationem ad Horizontem altitudine poli ſupra Horizontem, an verò maiorem; Item num planum ex auſtrali parte eleuatum minorem habeat ad Horizontem inclinationem, an maiorem complemento altitudinis poli ſupra Horizontem, hoc eſt, altitudine Aequatoris ſupra Horizontem. Quod quidem ex quatuor illis Analemmatibus in propoſ. 25. ſuperioris libri poſitis clariſſimè intelligemus. Horologia enim ex parte boreali eleuata, quorum centra infra lineam æquinoctialem exiſtunt, minorem habent inclinationem ad Horizontem altitudine poli ſupra Horizontem, quorum verò centra ſupra lineam æquinoctialem reperiuntur, maiorem. Et ſi horologium aliquod careat centro, ita vt lineæ horarum à meridie, & media nocte parallelæ ſint, aut ſtylus ponatur in communi ſectione lineæ meridianæ, & æquinoctialis, inclinatio æqualis erit altitudini poli, & horologium idem erit, quod polare. Contra verò horologia ex auſtrali parte eleuata, quorum centra infra lineam æquinoctialem continentur, maiorem obtinent inclinationem altitudine Aequatoris, minorem verò, quorum centra ſupra æquinoctialem lineam exiſtunt. Quod ſi horologium aliquod habeat ſedem ſtyli in ipſo centro horologij, æqualis erit eius inclinatio ad Horizontem altitudini Aequatoris, & ab æquinoctiali horologio non differet.

HIS ita poſitis, exequemur id, quod proponitur, hac ratione. Ex G, loco ſtyli erigatur ad meridianam lineam perpendicularis G I, ſtylo G H, æqualis, & ex I, ad centrũ horologij B, quod inuenietur, vt paulo ante in horizontali horologio diximus, & ad punctum A, vbi meridiana linea horizontalem interſecat, rectæ ducantur I B, I A. Nam G B I, erit angulus altitudinis poli ſupra planum inclinatum, & G A I, angulus inclinationis eiuſdem plani ad Horizontem, vt conſtat ex demonſtratis propoſ. 25. & 26. ſuperioris libri.

EX his autem duobus, & ijs, quæ proximè ſcripſimus, facile altitudinem poli, ad quam propoſitum horologium fabricatum eſt, eliciemus. Nam ſi horologium ex parte ſeptentrionali ſupra Horizontem attollatur, habeatque minorem inclinationem altitudine poli ſupra Horizontem, addenda erit altitudo poli ſupra planum inuenta inclinationi eiuſdem plani inuentæ. Numerus enim conflatus dabit altitudinem poli ſupra Horizontem: ſi verò maiorem habeat inclinationem altitudine poli ſupra Horizontem, detrahenda erit altitudo poli ſupra planum ex eius inclinatione, vt relinquatur altitudo poli ſupra Horizontem. Quod ſi horologium eleuetur ex auſtrali parte, habeatque minorem inclinationem altitudine Aequatoris ſupra Horizontem, ſiue complemẽto altitudinis poli ſupra Horizontem, addendum erit complementum inuentæ altitudinis poli ſupra planum inclinationi inuentæ. Habebitur enim ex hac additione complementum altitudinis poli ſupra Horizontem, ex quo ſtatim ipſa altitudo poli nota fiet. Si verò inclinationem habeat maiorem altitudine Aequatoris ſupra Horizontem, ſeu complemento altitudinis poli ſupra Horizontem, auferendum erit complementum inuentæ altitudinis poli ſupra planum ex inclinatione inuenta. Relinquetur enim poſt hanc ſubtractionem complementum altitudinis poli ſupra Horizontẽ, ex quo rurſus altitudo ipſa poli elicietur. Quæ omnia ex dictis Analemmatibus propoſ. 25. ſuperioris libri perſpicua ſunt.

VERVM data ſit altitudo poli ſupra Horizontem, ad quam horologium eſt conſtructum, vna cum inclinatione plani ſupra Horizontem, (Nam ex ſola altitudine poli ſupra Horizontem nihil certi colligi poteſt) oporteatque ex his inueſtigare & altitudinem poli ſupra planum, & longitudinem ſtyli, eiusque locum. Primum itaque ex ordine horarum, & ſitu centri horologii diſcemus, vt paulo ante docuimus, an planum horologii eleuatum ſit ex parte boreali, an auſtrali, & an inclinatio illius maior ſit, minorve altitudine poli, Aequatorisve ſupra Horizontem. Nam ſi eleuetur ex parte boreali, habeatque inclinationem minorem altitudine poli ſupra Horizontem; ſubtrahenda erit inclinatio ex poli altitudine, ſi verò maiorem habeat inclinationem, auferenda erit altitudo poli ex inclinatione. Vtrobique enim relinquetur altitudo poli ſupra planum. At ſi horologium ex parte auſtrali eleuetur, habeatque inclinationem minorem altitudine Aequatoris, auferenda erit inclinatio ex altitudine Aequatoris, ſi verò maiorem habeat inclinationem, demenda erit ex inclinatione altitudo Aequatoris. Ita enim ſemper reliquum erit complementum altitudinis poli ſupra planum, vt ex dictis Analemmatibus conſtat: Vnde & altitudo ipſa poli cognita erit. Ex qua dicto citius ſtyli magnitudinem, locumque inquiremus. Deſcripto enim ſemicirculo B I D, circa portionem meridianæ lineæ B D, inter centrum horologii, (quod inueniemus, vt ante tradidimus in horizontali horologio) & lineam æquinoctialem, ducemus ex B, centro horologij rectam B I, facientem cum B D, angulum D B I, altitudinis poli ſupra planum, quæ

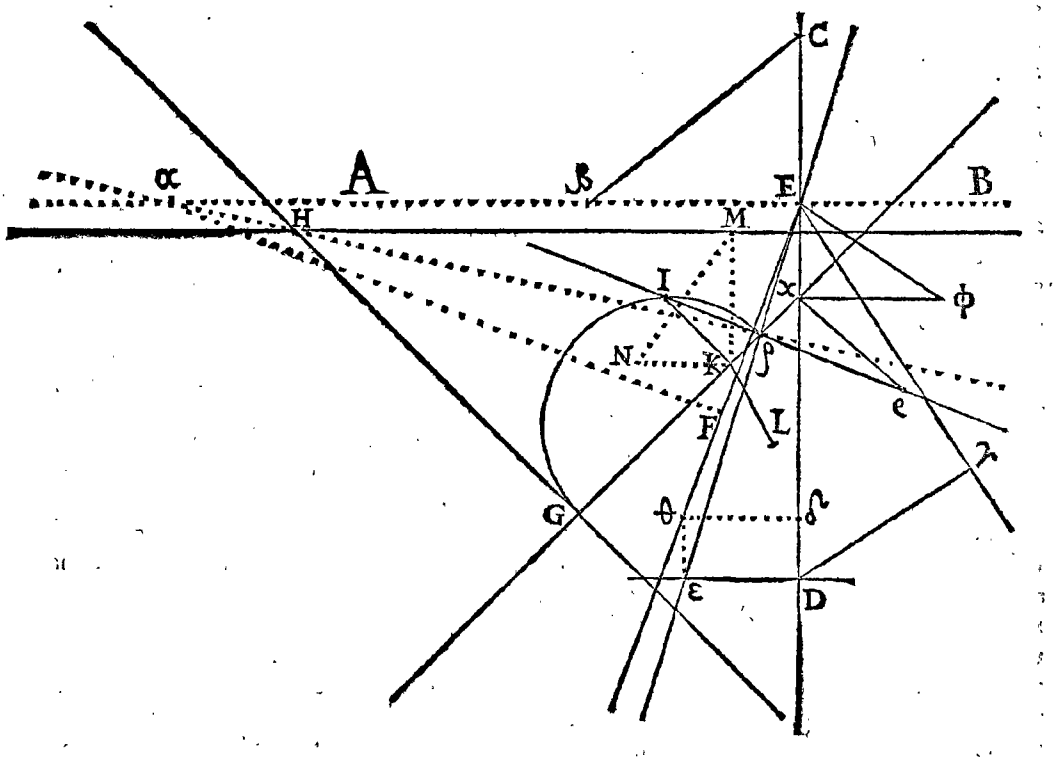
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſecet circumferentiam circuli in I. Demiſſa enim ex I, ad B D, perpendicularis I G, dabit longitudinem ſtyli, eiuſque locus erit in G; vt paulo ante oſtendimus in horologio horizontali.

QVOD ſi detur locus duntaxat ſtyli in G, reperiemus omnia alia hoc modo. Deſcripto ſemi circulo, vt prius, B I D, erigemus ad lineam meridianam ex G, loco ſtyli perpendicularem G I, quę circulum ſecet in I, ducemusque rectas I B, I A. Nam G I, erit longitudo ſtyli; I B G, angulus altitudinis poli ſupra planum; & I A G, angulus inclinationis, vt ex dictis liquet. Vnde, vt prius, altitudinem poli ſupra Horizontem colligemus.

Explicatio problematis propoſiti in horologio declinante ſimul ac inclinato.

OFFERATVR tandem nono horologium & declinans à Verticali, & ad Horizontem inclinatum (cognoſcemus autem huiuſmodi horologium, ſi linea horizontalis neque æquinoctialis lineæ, vt in inclinatis ad Horizontem, neque lineæ meridianæ, vt in declinantibus ab Horizonte, parallela eſt, neque meridianam lineam ad angulos rectos ſecat, neque ſtylus in horizontali linea collocatur, vt in declinantibns à Verticali) in quo linea meridiana E ε; æquinoctialis G H; horizontalis H M; ſtylus K L; ejuſque locus in K. Ante omnia conſiderandum hic quoque



eſt, vt in præcedenti horologio, num propoſitũ horologium ad meridiem ſpectet, an ad boream; quod quidem eodem modo cognoſcemus. Deinde ex K, loco ſtyli ad lineam horizontalem perpendicularis excitetur K M, & ad hanc alia perpendicularis K N, ſtylo K L, æqualis, iungaturque recta N M. Erit enim K M N, angulus inclinationis plani propoſiti ad Horizontem. Rurſus ex loco ſtyli ad lineam indicis erigatur perpendidularis K I, ſtylo etiã æqualis, & per I, & centrũ horologii ρ, (Inuenietur autem linea ſtyli, ſi ex K, ad æquinoctialem lineam perpendicularis ducatur K G: centrum autem horologii punctum erit, vbi linea meridiana lineam ſtyli interſecat) ducatur recta I ρ e, quæ axis mundi erit. Quod ſi horologium centro careat, quod tunc demum continget, cum linea ſtyli, & meridiana ſunt parallelæ, ducenda erit per I, linea æquidiſtans lineæ meridianæ, & lineæ ſtyli pro axe mundi. Poſt hæc ſumpto vtcunque puncto χ, in linea ſtyli, ducatur per illud ad horizontalem lineam perpendicularis E D, ſecans meridianam lineam in E, puncto, in quo conſtituatur cum E D, angulus inclinationis plani D E γ, & ad E γ, ex D, puncto vt libet aſſumpto in recta E D, excitetur perpendicularis D γ. Abſciſſa autem E δ, ipſi E γ, æquali, ducantur per puncta D, δ, ad D E, duæ perpendiculares D ε, δ θ, quarum D ε, meridianam ſecet in ε. Per ε, quoque ducta ipſi D E, parallela ſecet δ θ, in θ, atque ex E, per θ, recta emittatur E θ. Nam θ E D, erit angulus declinationis plani à Verticali circulo. Præterea ex α, vbi linea horæ 6. à meridie, vel media nocte rectam A B, quę per E, horizontali lineæ parallela ducitur, interſecat, (eſt autem hora 6. ducenda per ρ, centrum horologii, & per punctum H, vbi horizontalis linea, & equinoctialis ſe interſecant; vel certè per punctum H, parallela ducenda eſt lineę meridianę, quando centro caret horologium) excitetur ad lineam declinationis E θ, perpendicularis α F. Poſtremo ad A B, in E, conſtituatur B E φ, angulus inclinationis, deorſum quidem in planis ad boream ſpectantibus, ſurſum autem in iis, quę meridiem reſpiciunt, & ducta

ex

ex χ, ad E D, perpendiculari χ φ, ſecet eam recta E φ, in puncto φ. Producta autem recta D E, ad partes E, ſumatur E C, rectæ E φ, & in A B, recta E β, rectę E F, æqualis, iungaturque recta β C, eritque E β C, angulus altitudinis poli ſupra Horizontem.

HVIVS rei ratio perſpicua ſatis eſt ex ipſa conſtructione horologiorum à Verticali declinantium, & ad Horizontem inclinatorum. Quemadmodum enim ibi ex loco ſtyli ducta eſt recta Horizonti parallela, & ſumpta ſtylo æqualis B C, in propoſ. 38. ſuperioris libri, & per angulum in C, conſtitutum complemento inclinationis æqualem, inuentum punctum D, per quod horizontalis linea ducenda erat; ita hic vice verſa ex puncto M, lineæ horizontalis ducta recta M N, ad extremum rectæ K N, quæ ſtylo æqualis eſt, dabit angulum K N M, complemento inclinationis æqualem, & propterea reliquus K M N, angulus erit inclinationis. Rurſus quemadmodum ibi ex linea declinationis E θ, & angulo inclinationis D E γ, & rectis ∂ θ, D E, inuenta eſt linea meridiana E ε, ita hic viciſſim ex linea meridiana E ε, & inclinationis angulo D E γ, & rectis D E, ∂ θ, reperitur linea declinationis E θ. Eſſe autem I ϱ K, angulum altitudinis poli ſupra planum horologii, perſpicuum eſt, cum axis mundi per centrum horologii, & per verticem ſtyli, id eſt, per centrum mundi tranſeat. Ad hæc, vt ibi, conſtituto triangulo E β C, rectangulo, cuius angulus E β C, æqualis ſit angulo altitudinis poli ſupra Horizontem, accepimus in linea declinationis rectam E F, rectæ E β, æqualem, ductaque ex F, ad lineam declinationis perpendicularem F A, reperimus in recta A B, punctum α, per quod linea horæ 6. à meridie, vel media nocte eſt ducenda; ita è contrario hic ex puncto α, rectæ A B, per quod linea horæ 6. ducitur, excitata perpendicularis α F, ad lineam declinationis abſcindit ex linea declinationis rectam E F, æqualem rectę E β, dicti trianguli E β C, beneficio cuius horologium conſtruitur. Poſtremo, quemadmodum ibi ducta recta E φ, faciente cum A B, angulum inclinationis plani ad Horizontem, ſiue deorſum, ſiue ſurſum verſus, prout horologium ad boream, aut meridiem ſpectat, abſciſſa eſt E φ, æqualis rectæ E C, eiuſdem trianguli E β C, & ex φ, ducta perpendicularis φ χ, ad rectã C D, oſtendit in recta C D, punctum, per quod traiicienda eſt linea ſtyli; ita contra hoc loco ex puncto χ, ducta perpendiculari χ φ, ad C D, & conſtituto angulo B E φ, inclinationis, ſecat recta E φ, rectam χ φ, in φ, ita vt E φ, æqualis ſit rectæ E C, dicti trianguli E β C, &c.

COGNITO autem, an horologium ſpectet ad auſtrum, boream ve, facili negotio ex linea declinationis E θ, percipiemus, num idem in ortum vergat, an ad occaſum, prout linea declinationis ad ſiniſtram rectæ D E, ducitur, vel ad dexteram, quemadmodum ducendam eſſe docuimus ad initium propoſ. 37. ſuperioris libri.

VERVM ſit iam cognita altitudo poli ſupra Horizontem, ad quam conſtructum horologiũ eſt, vna cum inclinatione plani ad Horizontem, (quia & hic nihil certi ex ſola altitudine poli colligi poteſt) oporteatque inueſtigare reliqua. Sumpto in linea ſtyli quocunque puncto χ, ductaq; per χ, perpendiculari E D, ad lineam horizontalem, inueniemus, vt paulo ante, lineam declinationis E θ, beneficio meridianæ lineæ E ε, & anguli inclinationis D E γ, &c. Deinde ex declinatione nota, & inclinatione inueſtigetur per propoſ. 27. lib. primi inclinatio plani ad Meridianum, & ex hac, & altitudine poli ſupra Horizontem, per propoſ. 28. eiuſdem libri, & eius coroll. arcus Meridiani inter planum, & polum mũdi, & tandem per propoſ. 29. eiuſdem libri altitudo poli ſupra planum horologij. Si enim huius altitudinis angulus conſtituatur G ϱ I, cum linea ſtyli in centro horologij, & circa portionem lineæ ſtyli G ϱ, inter æquinoctialem lineam, & centrum horologij comprehenſam ſemicirculus deſcribatur ſecans ϱ I, axem mundi, in I, erit ex I, demiſſa perpendicularis I K, ad lineam ſtyli, longitudo gnomonis, eiusque locus in K, puncto. Cæterum axis mundi alia ratione inuenietur hoc modo.

EX χ, puncto, vbi ſe interſecant linea ſtyli, & recta D E, ducatur ad rectam D E, perpendicularis χ φ, quam in φ, ſecet recta E φ, faciens cum A B, angulum inclinationis B E φ. Poſtea ex eodem puncto χ, ad lineam ſtyli excitetur perpendicularis χ e, ipſi χ φ, æqualis. Nam recta per e, & centrum horologii ducta erit axis mundi, vt ex demonſtratis in conſtructione horum horologiorum liquido conſtare poteſt. In planis autem per polum mundi ductis, in quibus parallelę ſunt lineę horarum à meridie, vel media nocte, erit recta χ e, longitudo ſtyli, eiusque locus in puncto, vbi linea ſtyli lineam æquinoctialem interſecat, vt conſtat ex tertia figura propoſ. 37. ſuperioris libri.

SI autem locus duntaxat gnomonis detur in puncto K, inquiremus omnia alia hac ratione. Deſcripto circa portionem lineæ indicis G ϱ, (quæ ſemper ducitur ex loco gnomonis ad æquinoctialem lineam perpendicularis) inter lineam æquinoctialem, & centrum horologij poſitam ſemicirculo G I ϱ, ducemus ex K, loco ſtyli ad lineam indicis perpendicularem K I, quæ ſecet circulum in I. Ita enim habebimus longitudinem ſtyli I k, vt in præcedentibus etiam horologiis oſtendimus. Vnde reliqua omnia indagabimus, vt prius, quando dabatur longitudo ſtyli, eiuſque locus.

IDEM porro problema hoc facile eſt in ſphæra recta, vt ex conſtructione horologiorum in dicta ſphæra perſpicuum eſt. Intelligetur autem, horologium aliquod pro ſphæra recta eſſe conſtructum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſtructum, cum horizontalis linea indicat horam 6. à mer. vel med. noc. Quod ſi horizontalis linea non adſit, ſint autem lineæ horariæ parallelæ, erit propoſitum horologium in ſphæra recta horizontale. Quamobrem, dato horologio, vna cum ſtylo, eiusque loco, ad quam poli altitudinē fabricatum ſit, &c. inueſtigauimus. Quod faciendum erat.

PROBLEMA 14. PROPOSITIO 14.

HOROLOGIVM quodcunque deſcriptum ad maiorem, minoremve formam, pro data magnitudine ſtyli, reducere.

PROPONATVR doctrinæ cauſa horologium Babylonicum declinans ab Horizonte, quod propoſ. 22. ſuperioris libri deſcripſimus, cuiuſque ſtylus eſt A B, augendum vel diminuendum ſecundum proportionem ſtyli cuiuſuis dati C D, ita vt, quam proportionem habet ſtylus A B, ad ſtylum C D, eandem habeant omnia lineamenta, atque vmbræ à ſtylo A B, cadentes ad lineamenta reſpondentia, ac vmbras à ſtylo C D, proiectas: permutandoque, vt ſe habet ſtylus A B, ad lineamenta, & vmbras ſui horologii, ita ſe habeat ſtylus C D, ad reſpondentia lineamenta, atque vmbras in horologio, quod fabricandum eſt.

Quo pacto horologium propoſitum ad maiorem minoremve formā redigatur, pro data magnitudine ſtyli.

PRIMVM omnium ducantur ſeorſum in plano quopiam duæ rectæ E F, E G, facientes in E, angulum quemcunque, & ipſi E F, parallela vtcunque agatur H I: In E F, autem ſumatur recta E K, ſtylo A B, & in E G, recta E L, ſtylo C D, æqualis, iungaturque recta K L, ſecans H I, in M; ac poſtremo per E, ipſi K L, parallela agatur E H, ſecans H I, in H. Ita enim parata erit figura, per quā horologium propoſitum ſine magno labore ad maiorem minoremve figuram redigetur.

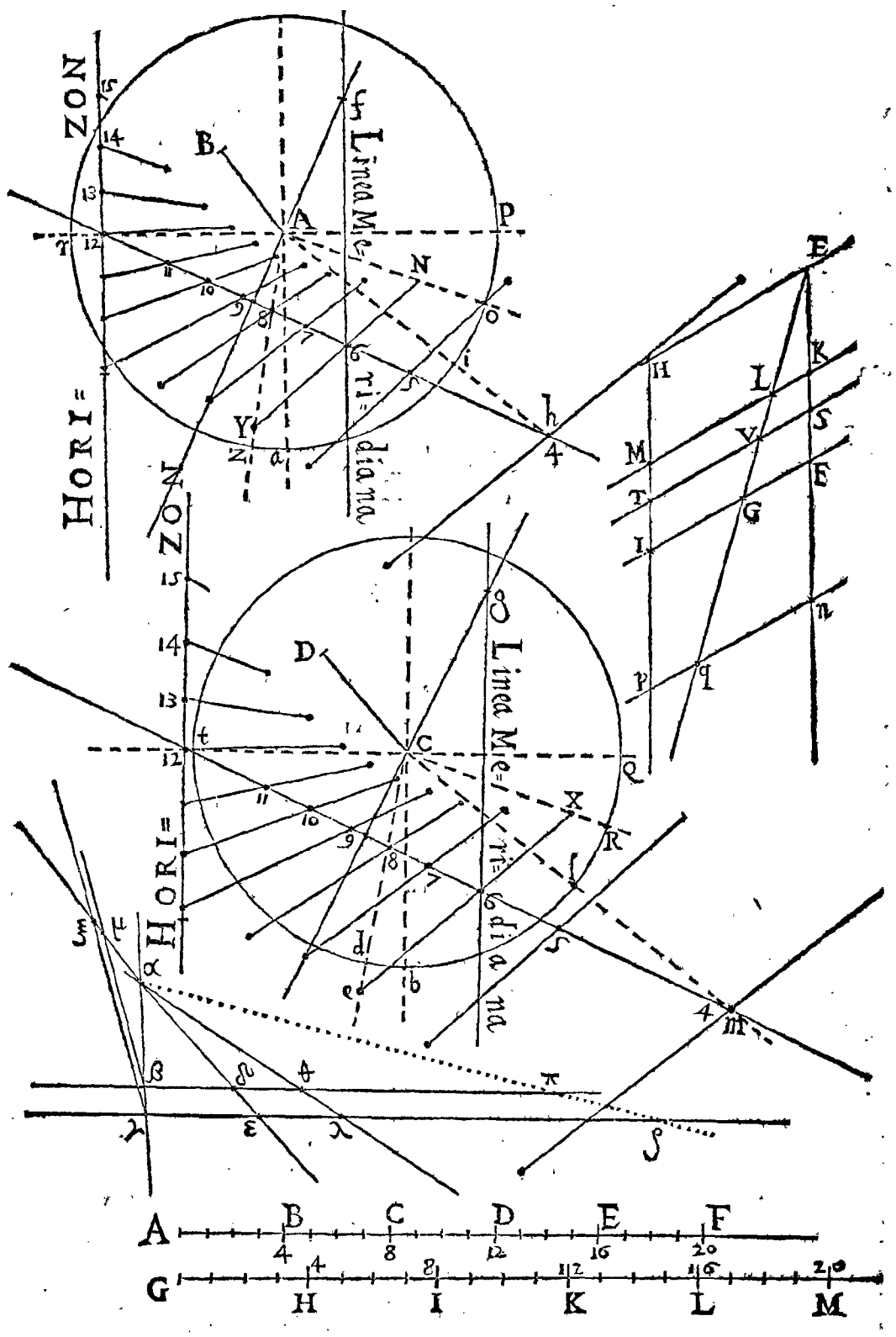
DEINDE in propoſito horologio per A, locum ſtyli ducantur duæ rectæ occultæ A P, A a, ſeſe ad rectos angulos in A, ſecantes, quarum altera in horologiis ad Horizontem rectis eadem ſit, quæ linea horizontalis per locum ſtyli ducta, & altera ad Horizontem perpendicularis. In horologijs autem inclinatis vna ſit horizontali lineæ æquidiſtans, & altera idcirco communis ſectio plani horologij, & Verticalis circuli inclinationem ipſius ad Horizontem metientis. Pari ratione in muro, vel in plano aliquo, in quo horologium amplificandum eſt, aut diminuendum, eligatur C, locus ſtyli C D, & per C, duæ quoque rectæ occultæ ducantur ſeſe ad angulos rectos ſecantes in C, quarum vna reſpondeat horizontali lineæ propoſiti horologij, vel certè ei, quæ lineæ horizontali parallela eſt, altera verò alteri: hoc eſt, ſi horologium propoſitum rectum eſt ad Horizontem, & offeratur murus, ſeu planum aliquod ſtabile, ac firmum, in quo horologium eſt delineandum maius, aut minus, vna ex dictis lineis per locum ſtyli C, ducta Horizonti æquidiſtet, ſitque horizontalis linea, altera verò ad Horizontem ſit perpendicularis: at verò, ſi horologium oblatum non eſt rectum ad Horizontem, vna dictarum linearum in muro, vel plano firmo, ac ſtabili æquidiſtet quidem Horizonti, ſed altera ſit ſectio communis ipſius, & Verticalis circuli, qui inclinationem plani ad Horizontem metitur. Harum autem linearum in horologijs horizontalibus, vbi linea horizontalis duci non poteſt, vna ſit linea meridiana, & altera lineæ æquinoctiali æquidiſtās. Deſcripto quoque ex A, circulo P O, cuiuſque magnitudinis, ei æqualis Q R, ex centro C, deſcribatur.

QVIBVS confectis, ita amplificationem diminutionemve horologij abſoluemus. Ex centro A, per N, punctum horæ 6. ab ortu, in tropico ♋, verbi gratia, ducatur recta occulta A N, ſecans circumferentiam circuli in O, & arcui P O, ſumatur æqualis arcus Q R, in altero circulo, ducaturque recta C R. Sumptis deinde in E F, H G, rectis E S, H T, ipſi A N, æqualibus, iungatur recta S T, ſecans E G, in V, & ex C R, rectæ E V, æqualis abſcindatur C X. Dico, Sole exiſtente in principio ♋, & in circulo horæ 6. ab ortu, vmbram ſtyli C D, cadere in punctum X, quemadmodum eodem illo tempore vmbra ſtyli A B, in punctum N, cadit. Si enim circulus maximus, cui horologium vtrumque æquidiſtat, concipiatur eſſe Horizon aliquis, ita vt tam ſtylus A B, quàm C D, ſit axis ipſius, per quem omnes ipſius Verticales circuli ducuntur, vt in horologio horizontali contingit; erit recta A N, communis ſectio plani horologii, & circuli illius Verticalis reſpectu dicti Horizontis, qui tunc per centrum Solis ducitur, atque adeò eadem A N, longitudo erit vmbræ in prædicta hora 6. ab ortu. Quoniam autem ille Verticalis eandem poſitionem habet in omnibus planis parallelis, ita vt cum recta C Q, quæ rectæ A P, reſpondet, æqualem faciat angulum angulo N A P, fit vt cum angulus R C Q, æqualis ſit angulo O A P, propterea quod & arcus Q R, arcui P O, æqualis eſt, recta C R, ſit quoque communis ſectio dicti Verticalis circuli, & plani horologii, in quo ſtylus C D. Quare vmbra ſtyli C D, tunc temporis in rectam C R, cadet. Quia verò rectæ E S, H T, æquales inter ſe ſunt, (vtraque enim ſumpta eſt æqualis rectæ A N,) & parallelæ, erunt quoque E H, S T, æquales, & parallelæ. Cum ergo & K L, ipſi E H, ſit, ex conſtructione, parallela, erunt & K L, S T, inter ſe parallelæ. Igitur erit, vt E K, hoc eſt, vt A B, ſtylus ad E S, hoc eſt, ad A N, vmbram, ita E L, hoc eſt, ita C D, ſtylus, ad E V, hoc eſt, ad C X. Quocirca cum omnes

27. *tertij.*
33. *primi.*
30. *primi.*
2. *vel* 4. *ſexti*

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

omnes ſtyli in eodem plano, vel in planis parallelis proportionales ſint ſuis vmbris, propterea quod eandem proportionem habet quicunque ſtylus ad ſuam vmbram, quam ſinus altitudinis Solis ſupra illud planum, in quo vmbra excipitur, ad ſinum complementi eiuſdem altitudinis, vt in



ſequenti libro demonſtrabimus; erit C X, longitudo vmbræ in prædicta hora 6. ab ortu à ſtylo C D, proiectæ. Simili modo, ſi ex centro A, per Y, punctum horæ 6. ab ortu in tropico ♑, ducatur recta occulta A Y, ſecans circulum in Z, & arcui a Z, ſumatur in alio circulo æqualis arcus b d, ducaturque recta C d, oſtendemus tunc temporis, Sole exiſtente in principio ♑, vmbram ſty-

li C D, cadere in rectam C D. Et si rectæ A Y, sumantur æquales E F, H I, iungaturque recta F I, secans E G, in G; ac postremo rectæ E G, æqualis abscindatur C e, probabimus, vt prius, vmbram styli C D, cadere in punctum e. Quapropter recta e X, connectens horam 6. in tropico ♋, cum hora 6. in tropico ♑, erit linea horæ 6. ab ortu.

Loco rectarum ex A, & C. egredientium usurpari potest regula, &c.

QVOD si non velimus tot rectas lineas ex A, & C, educere, poterimus loco illarum applicare regulam aliquam ad centrum A, & ad punctum, quod transferre cupimus: quo facto punctum in circulo à regula abscissa notabimus. Deinde eandem regulam apponemus puncto C, ita vt auferat ex circulo arcum æqualem illi, quem prius in alio circulo abscidit, & in latere regulæ vmbræ longitudinem signabimus, imprimendo punctum in horologii plano, &c.

NON alia ratione in horologium styli C D, transferemus omnia puncta horologii propositi, si per ea rectas ducamus ex centro A, eorumque distantias ex A, transferamus in rectas E F, H I, &c. Vt si transferre velimus punctum h, vbi æquinoctialis linea horam 4. ab ortu diuidit, ducemus rectam A h, quæ secet circulum in I, & sumpto arcu Q I, arcui P i, æquali, ducemus rectam C l. Deinde sumptis rectis E n, H p, rectæ A h, æqualibus, ductaque recta n p, secante E G, in q, abscindemus rectæ E q, æqualem C m; cadetque vmbra styli C D, hora 4 ab ortu in punctum m, Sole in Æquatore existente, quemadmodum eodem tempore vmbra gnomonis A B, in punctũ h, cadit. Et sic de cæteris.

De lineis interminatis quid agendum.

SED in lineis, quæ interminatæ sunt, qualis est linea styli, linea meridiana, horizontalis, & æquinoctialis, satis est, vt vnum pro qualibet puncto inueniamus in horologio futuro, secundum doctrinam iam traditam. Si enim per illud punctum ducatur recta faciens cum alia quapiã linea iam ductã angulum æqualem ei, quem eadem linea in proposito horologio cum respondente linea constituit; descripta erit linea illa, cuius punctum inuentum est. Vt quoniam linea styli transire debet per locum styli C, si per C, ducatur recta C g, faciens cum C Q, vel cum C b, angulum æqualem ei, quem linea styli A f, cum respondente recta A P, vel A a, conficit, descripta erit linea styli. Rursus inuento puncto g, per quod meridiana linea ducenda est, quod respondeat puncto f, & per g, emittatur recta faciens cum linea styli angulum æqualem angulo, quem in f, linea meridiana cum linea styli constituit, descripta quoque erit linea meridiana. Ita etiam quia in dato exemplo recta A P, ad partes A, producta secat lineam horizontalem ad angulos rectos; si in C Q, recta ad partes C, producta inueniamus punctũ, per quod horizontalis linea ducenda est, & per illud perpendicularem ad C Q, excitemus, habebimus lineam horizontalem. Postremo inuento puncto in linea styli horologii futuri, vel in linea meridiana, vel in horizontali, per quod æquinoctialis linea est traiicienda, si per illud rectam educamus facientem cum linea styli, vel meridiana, vel horizontali angulum æqualem illi angulo, quem linea æquinoctialis in horologio proposito facit cum respondente linea styli, vel meridiana, vel horizontali, ducta quoque erit æquinoctialis linea in horologio futuro. Secabunt autem se mutuo linea meridiana, & æquinoctialis, si non errauimus, in hora 6. ab ortu, & 18. ab occasu, & 6. inæquali. Item linea æquinoctialis, & horizontalis se se intersecabunt in hora 12. ab ortu, vel occasu, & 6. à meridie, vel media nocte, nec non linea styli lineam æquinoctialem semper ad angulos rectos diuidet. Quæ omnia ex demonstratis in descriptione horologiorum constant, & vtilia sunt, si diligenter aduertantur, vt rectè in horologio huiusmodi lineæ describi possint.

Alia inuentio longitudinum vmbrarum pro dato stylo.

POSSVMVS quoque alio modo inuestigare longitudines vmbrarum, quę ad stylum C D, easdem habeant proportiones, quas vmbræ in horologio proposito ad stylum A B, habent. In recta enim quacunque α β γ, sit α β, stylo A B, & α γ, stylo C D, æqualis, & per β, γ, ducantur vtcunque duæ lineę parallelæ inter se β θ, γ λ. Deinde beneficio circini transferatur recta A N, longitudo scilicet vmbrę in hora 6. ab ortu in tropico ♋, ex α, in parallelam β θ, quæ per terminum styli propositi ducitur, vsque ad punctum δ, iungaturque recta α δ, secans alteram parallelam in ε. Dico rectam α ε, beneficio circini translatam ex C, in lineam vmbræ C R, vsque ad X, exhibere nobis X, punctum horæ 6. ab ortu in tropico ♋. Nam quoniam ex coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. triangula α β δ, α γ ε, similia sunt, erit vt α β, stylo A B, æqualis ad α δ, vmbrę A N, æqualem, ita α γ, stylo C D, æqualis ad α ε, vmbræ C X, æqualem. Eadem ratione, si sumamus α θ, æqualem vmbræ A Y, iungamusque rectam α θ, quæ parallelam γ λ, secet in λ, & rectæ α λ, æqualem auferamus C e, habebimus punctum e, horæ 6. ab ortu in tropico ♑, & sic de cæteris. Verũ prior via commodior videtur: quoniam in hac posteriori vmbræ longiores nimis obliquè parallelas α θ, γ λ, secant, vt patet in recta α π ρ; In priori autem parallelæ E H, k M, S T, &c. eodem semper modo rectam E G, in qua vmbrarum longitudines terminantur, diuidunt. Rursus in posteriori, quando vmbræ sunt breuiores, vt fit in horis prope stylum in viciniori tropico, necesse est ducere alias duas parallelas β μ, γ ξ, quæ tam prope accedant ad punctum α, vt breues illæ vmbrę in parallelam β μ, transferri possint. Ita vides vmbram horę 7. ab ortu in tropico ♋, translatam esse vsque ad μ, rectam autem α ξ, esse longitudinem vmbræ eiusdem horæ in futuro horologio. Hac autem cautione in priori via non indigemus, vt perspicuum est.

4. sexti.

VERVM posterior hęc via cõmodius instituetur, si longitudines vmbrarum horologij propositi

positi transferantur in rectam β δ, non ex puncto α, sed ex puncto β. Ita enim opus non erit ducere alias duas parallelas propinquiores. Sed tunc in futurum horologium transferendæ sunt vmbræ acceptæ non ex puncto α, sed ex puncto γ, in recta γ λ. Vt si vmbra translata esset recta β δ, transferenda foret vmbra γ ε: quia ob triangulorum similitudinem, eadem proportio est stili α β, ad vmbram suam β δ, quæ stili α γ, ad rectam γ ε, &c.

Longitudines vmbrarum aliter inuestigantur.

4. sexti.

QVAMVIS autem propositum horologium in maiorem formam redegimus in nostro exemplo, eisdem tamen vijs idem ad minorem reducemus, si ex E G, vel ex α β, abscindamus rectã minori proposito stylo æqualem. Itaque horologium quodcunque descriptum ad maiorem, minoremve formam, pro data magnitudine styli, reduximus. Quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

Qua via aliter augendum, vel minuẽdum sit datum horologium.

FORTASSIS idem hoc problema absoluemus facilius hoc modo. In recta linea quacunque sumantur quotcunque rectæ A B, B C, C D, D E, E F, stylo A B, propositi horologii æquales, ita tamen vt tota linea ex illis rectis composita minor non sit longissima vmbra ex stylo A B, cadente; Et in alia quapiam recta linea totidem rectæ accipiantur G H, H I, I K, K L, L M, stylo C D, futuri horologij, siue maior is fuerit stylo A B, siue minor, æquales. Deinde diuisis singulis partibus prioris lineæ in quotcunque partes æquales, (hortarer ego, vt primum singulæ diuidantur bifariam, deinde singulæ particulæ rursus bifariam, & sic deinceps, quo ad commodè fieri poterit, quo enim plures extiterint partes, eo accuratius futurum horologium describetur; quæ quidem diuisio omnium facillima est) secentur singulæ partes lineæ posterioris in totidem, ascriptis numeris, vt in præcedenti figura apparet. Iam verò si ex A, loco styli horologii propositi per omnia puncta horologii, quæ transferenda sunt, ducantur rectæ lineæ, eisq; similes ex C, loco styli futuri horologii beneficio circuli ex C; descripti emittãtur; atque interualla omnium punctorum ex A, accepta transferantur in rectam A F, quibus similia interualla in recta G M, accepta transferantur in rectas ex C, emissas, respondentesq; rectis ex A, emissis, translata erunt omnia puncta propositi horologii in horologiũ futurum. Vnde si respondentia puncta rectis lineis connectantur, descriptum erit horologium pro stylo C D. Exempli gratia. Interuallum A N, complectitur in recta A F, partes 5. & paulo amplius, quàm tertiam partem vnius. Igitur si in recta G M, sumãtur quoque partes 5, & paulo amplius, quàm tertia pars vnius, trãsferãturq; in rectã C R, quę rectæ A O, respõdet, propter æquales arcus P O, Q R, inueniemus punctũ X, respondens puncto N: quia quam proportionẽ habet recta A B, stylo horologij propositi æqualis ad partes $5\frac{1}{3}$. eandem habet recta G H, stylo futuri horologij æqualis ad partes $5\frac{1}{3}$. Eodẽ modo interuallum A Y, continet in recta A F, partes $7\frac{1}{2}$. si igitur in recta G M, sumantur totidem partes, & referantur in rectã C d, rectæ A Z, respondentem, reperietur punctum e, respondens puncto Y. Recta ergo connexa X e, respondebit rectæ N Y. Ita quoque, quoniam interuallum inter A, & horam 14. ab ortu in tropico ♋, comprehendit partes 5. præcisè in linea A F, si totidem partes rectæ G M, transferantur ex C, in lineã vmbræ respondentem lineæ vmbræ ex A, eductæ, habebitur punctum horæ 14. ab ortu in tropico ♋, horologii futuri, &c.

HIC etiam loco linearum ex A, & C, emissarum vti poterimus regula aliqua, vt supra diximus.

Absoluitur problema alio modo.

CVM Daniele autem Barbaro in fine suæ Perspectiuæ, quam Italico sermone conscripsit, eandem hanc rationem ita instituemus. Fiant duæ regulæ planæ, quæ habeant partes omnino æquales partibus rectarum A F, G M, & in extremitatibus subtilissimos clauiculos affixos, ita vt circa ipsos in punctis A, & C, constitutos regulæ ipsę possint liberè circumduci, resecenturq; partes superfluæ, ita vt reliquę sint extremæ lineæ rectæ ex clauiculis, tanquam centris, prodeuntes, instar lineæ fiduciæ, ut vocant, in astrolabio. Post hæc diuiso circulo ex A, descripto in quotcunque partes siue æquales, siue inæquales secetur in easdem partes circulus ex C, descriptus. Itaque posita regula priore, quæ diuisiones rectæ A F, continet, in centro A, & circumducta liberè, donec eius linea fiduciæ per propositum punctum horologii transeat, notabimus in circumferentia circuli partem à linea fiducię abscissam, & partẽ, quam punctum propositum in eadem linea fiducię monstrat. Nam si regulam posteriorem collocemus in centro C, circumducamusq;, donec eius linea fiduciæ abscindat ex circumferentia circuli eandem partem, signabimus in plano punctum, quod parti prædictæ in linea fiducię respondet. Hoc enim erit punctum, quod quæritur. Exempli causa. Prior regula in centro A, constituta, & ad punctũ horæ 14. ab ortu, in tropico ♋, admota secat circulum in f, punctum autem dictæ horæ cadit in eius partem quintam: si igitur posterior regula in centro C, statuatur, moueaturq; donec eius linea fiducię abscindat ex circulo arcum t u, arcui r f, æqualem, notabimus in plano punctum, quod terminat partem ipsius quintã pro hora 14. ab ortu in tropico ♋, &c.

Quando stylus dati horologij ad stylum horologii futuri proportionem habet multiplicẽ, vel submultiplicem, quo facto problema absoluatur facilius.

QVOD si stylus A B, horologij propositi ad stylum C D, datum proportionem habeat multiplicẽ, vel submultiplicem, quod non raro vsu venire solet, quando horologium pro muro aliquo fabricatum in ipsum murum sub maiori forma est transferendum, (descripto enim horologio, licebit nobis stylum eligere, qui prioris sit vel duplus, triplus, decuplus, vel vigecuplus, &c. prout horologij describendi magnitudo exiget) expeditissimè maius, aut minus horologium constituemus, si omnia interualla horologii propositi in eadem proportione multiplici, submultiplicive, quam stylus ad stylum habet, accipiamus.

Vt

Vt si v. g. propositum horologium decies sit maius conficiendum, ita vt stylus ad stylum, & singula interualla ad singula interualla proportionem habeant decuplam, transferemus interuallum A N, decies in rectam C R, quę rectæ A O, respondet, ita vt recta C X, decupla sit rectæ A N, &c. Vnde si rectè descriptum est horologium, necesse est, vt singula interualla horologii, in quo stylus decies maior est stylo horologij propositi, qualia sunt interualla horaria in linea æquinoctiali, & horizontali, nec non segmenta linearum horariarum inter lineam æquinoctialem, & tropicos ♋, & ♑, &c. singulorum interuallorũ respondentium sint decupla. Quocirca vt accuratè, quoad eius fieri potest, horologium eiusmodi describatur, ducendæ erunt prius linea styli, æquinoctialis, & horizontalis: deinde singula interualla lineæ æquinoctialis inter lineam styli, & lineas horarias propositi horologij decuplanda in futuro horologio, vel multiplicanda secundum proportionem styli, minuendave in æquinoctiali linea, à styli linea initio facto; idemq; faciendum de interuallis in linea horizontali inter lineam æquinoctialem, & lineas horarias. Nam si lineæ horariæ puncta horarum respondentia, quæ in tropicis inuenta sunt, connectentes, per puncta illo modo inuenta in linea æquinoctiali, vel horizontali transierint, accuratissimè delineatum erit horologium. Quòd si visum fuerit expedire, duci poterit in dato horologio linea vtcunque vel æquinoctiali lineę, vel horizontali æquidistans, vel ad horizontalem lineam perpendicularis, quę commode lineas horarias secet: Deinde in futuro horologio alia duci illi respondens secundum proportionem styli. Nam si omnia interualla prioris lineę multiplicentur secundum datam proportionem in linea posteriori, inuenta erunt puncta, per quæ ducendæ sunt horariæ lineæ, &c.

FINIS QVARTI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES
LIBER QVINTVS.

AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI
SOCIETATIS IESV.

QVONIAM plerique, qui parum ſunt exercitati in ducendis lineis perpendicularibus, & parallelis, quarum frequentiſſimus vſus eſt in horologiorum deſcriptionibus, quas ſuperioribus libris tradidimus, difficultate rei perterriti diffidunt, ſe poſſe aliquando horologium aliquod ſine errore delineare, quod putent, fieri non poſſe, vt in tot perpendicularibus lineis, parallelisque occultis ducendis, quæ ad rectam horologii deſcriptionem requiruntur, errorem aliquem non committant; viſum eſt hoc libro viam, ac rationem præſcribere, qua quiuis, qui vel mediocriter in tabula ſinuum verſatus ſit, proprio Marte ſibi tabulas quaſdam poſſit ſupputare, ex quibus deinde' horas cuiuſcunque generis ſine moleſtia vlla, laboreve in quocunque plano propoſito deſcribere queat, ad datam etiam ſtyli magnitudinem quamcunque. Negare enim non poſſum, perdifficile eſſe, ne dicam, fieri omnino non poſſe, vt in tanta multitudine occultarum linearum perpendicularium, atque parallelarum in nullum errorem labatur quis, etiamſi ea in re diu, multumque ſeſe exercuerit. Quod in deſcriptione horarum per tabulas, quas iam iam ſupputabimus, contingere tam facile non poteſt, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum.

PROBLEMA I. PROPOSITIO I.

ALTITVDINEM Solis ſupra quemcunque circulum maximum ſphærę pro ſingulis horis inueſtigare.

QVA ratione altitudo Solis ſupra Horizontem ex data hora ſit ſupputanda, abunde docuimus propoſ. 36. lib. 1. nunc eandem inquiremus ſupra quemcunque circulũ maximum, qui ab Horizonte differat, hoc modo. Primum quæratur, per propoſ. 29. lib. 1. altitudo poli ſupra circulum propoſitum: Deinde ad hanc altitudinem altitudo Solis meridiana, eiuſdemque depreſſio inueniatur, vt in ſcholio huius propoſ. docebimus, ſumaturque dimidium rectæ compoſitæ ex ſinu dictæ altitudinis meridianæ, & ſinu depreſſionis meridianæ. Poſtremo diſtantia Solis à Meridiano circulo proprio dati circuli maximi, hoc eſt, à circulo per polos mundi, & per polos circuli propoſiti ducto, inſtar Meridiani, inueſtigetur. Quam ita inueniemus. In circulis, ad quorum plana Meridianus Horizontis rectus eſt, qualis eſt Verticalis circulus proprie dictus, circulus horę 6. à meridie, vel media nocte, cui horologium polare æquidiſtat, Æquator, & circulus ad Horizontem inclinatus, & ad Meridianum rectus, ſumitur diſtantia à Meridiano, vt in Horizonte docuimus ad initium propoſ. 36. lib. 1. quia Meridianus Horizontis eſt etiã illorum circulorum Meridianus, vt patet. In aliis autem circulis explorandum prius erit per propoſ. 30. lib. 1. quanta ſit inclinatio proprii Meridiani cuiuſque illorum ad Meridianum Horizontis, & in quam partem proprius ille Meridianus vergat, hoc eſt, an in ortũ, occaſumve à Meridiano Horizontis recedat; quod quidem facile percipiemus ex ſitu poli circuli maximi propoſiti, vt in lib. 3. docuimus propoſ. 1. 13. & 37. Hac enim re perſpecta, difficile non erit, quantam diſtantiã à proprio Meridiano propoſiti circuli habeat Sol qualibet hora, cognoſcere. Nam ſi Meridianus proprius circuli maximi propoſiti à Meridiano Horizontis in ſumpto hemiſphęrio recedat in ortum, ſumenda erit diſtantia Solis à meridie, vt ad initium propoſ. 36. lib. 1. ſcripſimus, ad quam ſi fuerit poſt meridiem, adijcienda

Diſtantia Solis à Meridiano proprio cuiuſcunque circuli maximi qua ar te exploretur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cienda erit inclinatio Meridianorum, vt distãtia à proprio Meridiano circuli propositi habeatur; si vero ante meridiem fuerit, & distantia à meridie minor inclinatione Meridianorum, detrahẽda erit distantia à meridie ex inclinatione Meridianorum: at si maior, ipsa inclinatio ex distantia à meridie auferenda erit, vt distantia à Meridiano proprio circuli propositi relinquatur. Quod si quando accidat, distantiam Solis à meridie ante meridiem æqualem esse inclinationi Meridianorum, constitutus erit Sol in ipso Meridiano circuli propositi. Si autem Meridianus propositi circuli in eodem hemisphęrio superno recedat à Meridiano Horizontis in occasum, contrario prorsus modo agendum erit. Nam distantia Solis à meridie, si fuerit ante meridiem, addenda erit inclinationi Meridianorum, vt distantia à meridiano circuli propositi habeatur; si verò post meridiem data fuerit hora, & eius distantia à meridie minor inclinatione Meridianorum, auferenda erit distantia à meridie inuenta ex inclinatione Meridianorum; at si maior, inclinatio ipsa ex distantia à meridie subtrahenda, vt reliqua sit distantia Solis à Meridiano circuli propositi. At verò si Meridianus proprius circuli propositi à Meridiano Horizontis infra Horizontem recedat in ortum, vt contingit in facibus circulorum, quas Sol illuminaret media nocte, si à terra non impediretur, (quales sunt facies inferiorum circulorum positionum, & boreales circulorum Verticalium in regionibus, quarum vertex capitis citrà tropicum ♋, constituitur &c.) accipienda erit distantia Solis à media nocte; ad quam, si fuerit ante mediam noctem, adiicienda erit inclinatio Meridianorum: Si verò post mediam noctem, & distantia inuenta à media nocte minor fuerit inclinationẽ Meridianorum, detrahenda erit ipsamet distantia ab inclinatione; si autẽ maior, auferenda erit inclinatio ipsa ex distantia à media nocte, vt habeatur distãtia Solis à Meridiano proprio circuli propositi infra Horizontem. Si autem Meridianus circuli propositi à Meridiano Horizontis in hemisphærio infero recedat in occasum, contrarium omnino faciendum erit. Quod vt planius fiat, apponemus exempla in Meridiano Horizontis, ac nonnullis alijs circulis, quibus horologia in lib. 3. descripta æquidistant, & ad quos Meridianus Horizõtis rectus nõ est.

Distantiæ Solis à Meridiano proprio Meridiani Horizontis, hoc est, à circulo horæ 6. a mer. vel med. noc.

IN Meridiano igitur circulo, quoniam circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte est instar Meridiani ipsius, recedítque ab eodem grad. 90. tam in ortum, quàm in occasum, supputandæ erunt omnes distantię Solis à sexta hora à media nocte, vel à meridie; adeò vt hora 9. post mediã noctem distet Sol à proprio Meridiano orientali ipsius circuli Meridiani, id est, ab hora 6. à media nocte hor. 3. hoc est, grad. 45. at verò hora quinta post mediam noctem distet per horam 1. siue grad. 15. Sic etiam hora 2. post meridiem distabit Sol à proprio Meridiano occidentali ipsius circuli Meridiani, hoc est, ab hora 6. à meridie horis quatuor, seu grad. 60. At verò hora 6. $\frac{1}{2}$. à meridie distabit ab eodem proprio Meridiano hor. $\frac{1}{2}$, vel grad. 7. Min. 30. In facie enim circuli Meridiani orientali supputandæ sunt dictæ distantiæ ab hora 6. à media nocte. In facie verò occidentali ab hora 6. à meridie.

Distantiæ Solis à Meridiano proprio circuli Verticalis, qui à meridie in ortum declinat grad. 30.

DEINDE in Verticali circulo, qui à meridie in ortum declinat grad. 30. cui horologium æquidistans delineauimus propos. 1. lib. 3. quoniam eius Meridianus à Meridiano Horizontis recedit in ortum grad. 40. Min. 48. fermè, vt ibidem diximus, si ad horam 2. à meridie, hoc est, ad grad. 30. quibus Sol à Meridiano Horizontis abest pomeridiano tempore, adijciamus grad. 40. Min. 48 efficiemus grad. 70. Min. 48. pro distantia Solis à Meridiano dicti Verticalis illo tempore. Si autem tempore horæ $10\frac{1}{2}$. post mediam noctem distantiam Solis à Meridiano Horizontis, id est, grad. 22. Min. 30. detrahamus ex grad. 40. Min. 48. remanebunt grad. 18. Min. 18. pro distãtia Solis à Meridiano eiusdem Verticalis illo tempore. Denique si tempore horæ 7. post mediam noctem ex distantia Solis, quam à meridie habet, nempe ex grad. 105. deducamus grad. 40. Min. 48. relinquentur pro distantia Solis à Meridiano eiusdem Verticalis illo tempore grad. 64. Min. 12. Verum in facie eiusdem Verticalis boreali, quoniam Sol in meridie eam non illuminat, sed media nocte illam illustraret, si terra non impediret eius radios, inueniemus distantiam Solis à Meridiano proprio dictæ facici hora 8. post meridiem hoc modo. Distantia tunc Solis à media nocte continet horas 4. hoc est, grad. 60. quæ quidem ante mediam noctem est. Et quia Meridianus proprius infra Horizontem recedit à Meridiano Horizõtis occasum versus grad. 40. Min. 48. estque distantia inuenta maior hac inclinatione, auferenda erit inclinatio ex dicta distantia, vt relinquantur grad. 19. Min. 12. pro distantia Solis à proprio Meridiano dicti Verticalis in facie boreali.

Distantiæ Solis à Meridiano proprio circuli positionis, qui ab Horizõte declinat gr. 30. faciesque eius superior in occasum spectat.

RVRSVS in circulo positionis declinante ab Horizonte grad. 30. cuius facies superior ad occasum spectat, cui horologium æquidistans propos. 13. lib. 3. descripsimus, quia eius Meridianus à Meridiano Horizontis in occasum recedit grad. 37. Min. 50. si ad horam 7. post mediam noctẽ, hoc est, ad grad. 105. quibus Sol à Meridiano Horizontis abest tempore antemeridiano, addamus grad. 37. Min. 50. conficiemus grad. 142. Min. 50. pro distantia Solis à Meridiano dicti circuli positionis. Si verò tempore horæ 17. ab occasu, Sole existente in principio ♑, (cum meridies sit hora 16. Min. 28. ab occasu, ad latitudinem grad. 42.) auferamus ex grad. 37. Min. 50. distantiam Solis à meridie, nempe grad. 8. reliqua erit distantia Solis à Meridiano dicti circuli positionis grad. 29. Min. 50. Si denique tempore horæ 7. à meridie ex distantia Solis, quam à Meridiano

Horizontis

Horizontis habet, hoc eſt, ex grad. 105. ſubtrahantur grad. 37. Min. 50. relinquetur diſtantia Solis à Meridiano eiuſdem circuli poſitionis grad. 67. Min. 10.

Diſtantiæ Solis à Meridiano proprio circuli maximi, qui à borea in ortũ declinat grad. 60. inclinatuſq; eſt ad Horizontem grad. 80.

AD hęc in circulo maximo, qui à ſeptentrione in ortum declinat grad. 60. & ad Horizontem inclinatus eſt grad. 80. cui æquidiſtat horologium quintum propoſ. 37. lib. 3. deſcriptum, quia Meridianus ipſius à Meridiano Horizontis diſtat verſus ortum grad. 75. Min. 46. vt ibidem diximus, inueniemus diſtantias Solis ſingulis horis à dicto Meridiano propoſiti circuli maximi, quemadmodum in præcedentibus, &c.

Altitudo Solis ſupra quemcũque circulum maximũ ſphæræ ad datã horam quomodo ſupputetur.

IAM verò his ita inuentis, ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum verſum diſtantiæ Solis à Meridiano proprio circuli propoſiti, ita medietas rectæ compoſitæ ex ſinu altitudinis meridianæ, & ſinu depreſſionis meridianæ, ad aliud, reperietur differentia inter ſinum altitudinis Solis ſupra propoſitum circulum tempore obſeruationis, & ſinum altitudinis meridianæ. Ablata igitur hac differentia ex ſinu altitudinis meridianæ, notus relinquetur ſinus altitudinis Solis quęſitæ.

Quando differentia inter ſinum altitudinis Solis, & ſinum altitudinis meridianæ maior eſt ſinu altitudinis meridianæ, non cadit hora illa, pro qua altitudo inueſtigatur, in faciẽ circuli propoſitã, ſed in alteram faciem.

QVOD ſi quando differentia hæc inuenta fuerit maior ſinu altitudinis meridianæ, non continebitur hora illa, cuius diſtantiæ à Meridiano ſinum verſum accepimus, ſupra faciem circuli propoſitam, ſed cadet in alteram faciem. Vnde ſi tunc è contrario ſinum altitudinis meridianæ ex differentia inuenta auferamus, relinquetur ſinus altitudinis Solis ſupra faciem oppoſitam dati circuli maximi, ad illam horam. Exempli gratia; Inuenienda ſit altitudo Solis ſupra faciem auſtralem Verticalis circuli ad latitudinem grad. 42. pro hora 5. à meridie. Quoniam polus antarcticus ſupra illam faciem eleuatur grad. 48. erit complementum huius altitudinis grad. 42. e quibus ſi deducatur maxima declinatio Solis grad. 23. Min. 30. remanebit altitudo meridiana principij ♋, ſupra dictam faciem grad. 18. Min. 30. vt ex ſequenti ſcholio erit manifeſtum, cuius ſinus eſt 31730. ſinus autem depreſſionis meridianæ grad. 65. Min. 30. eſt 90996. Et medietas aggregati ex dictis ſinubus 61363. Itaque ſi fiat vt 100000. ſinus totus ad 74119. ſinum verſum diſtantiæ Solis à meridie, ita 61363. medietas prędicta ad aliud, inuenietur hic ferè numerus 45481. à quo, quoniam maior eſt, ſi detrahatur ſinus altitudinis meridianæ 31730. reliquus erit ſinus altitudinis Solis ſupra faciem Verticalis circuli borealem hora 5. à meridie, vel 7. à media nocte, paralleli ♋, 13751. cui reſpondent grad. 7. Min. 54. pro altitudine Solis quæſita. Rurſus eadem altitudo quæratur ad horam 11. à meridie. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 19659 2. ſinum verſum diſtantiæ Solis à meridie, ita 61363. medietas prædicta ad aliud, inuenieturque hic numerus 120634. à quo ſi dematur ſinus altitudinis meridianæ 31730. relinquetur pro ſinu altitudinis Solis ſupra eandẽ faciem oppoſitam, nempe borealem Verticalis circuli, hic fere numerus 88904. cui debentur gr. 62. Min. 45. pro altitudine Solis quæſita. Itaque ſi diſtantiæ Solis à Meridiano cuiuſque circuli maximi propoſiti ſupra Horizontem, vel infra accipiantur in ſingulis horis, inuenientur altitudines Solis ſupra vtramque eius faciem. Nam cum differentia inuenta detrahitur à ſinu altitudinis meridianæ parallelli ♋, altitudines inuentæ erunt ſupra faciem, ſupra quam accepta eſt altitudo meridiana, & depreſſio: cum verò viciſſim ſinus altitudinis meridianæ à dicta inuenta differentia ſubducitur, ſupra faciem oppoſitam, vt diximus. Ego eligerem ſemper diſtantias Solis à Meridiano ſupra Horizontem, conſiderando diligenter, ſupra quam faciem plani cadat radius Solis in Meridiano propoſiti circuli ſupra Horizontem, & in eo parallelo exiſtentis, cuius horarum altitudines indagantur; necnon vter polorum ſupra eandem faciem ſit eleuatus, vt oblati paralleli altitudo meridiana poſſit inueniri, vt mox in ſequenti ſcholio docebimus.

DEMONSTRATIO huius rationis inueniendæ altitudinis Solis petatur ex propoſ. 36. libri 1. Eadem enim ratio hic eſt, quæ in Horizonte, cum quilibet circulus maximus vices gerat Horizontis in aliqua regione. Quod verò attinet ad altitudinem Solis ſupra faciem circuli oppoſitam, concipiatur in ſecundo circulo primæ figuræ propoſ. 36. lib. 1. recta T R, eſſe communis ſectio Meridiani, & circuli maximi, ſupra quem altitudo Solis inueſtigatur, ita vt K T, ſit ſinus altitudinis meridianæ: Si igitur Sol ponatur in S, vltra dictum circulum, ita vt illuſtret oppoſitam faciem verſus alterum polum G, inuenietur recta K N, ex dicta ſupputatione maior, quàm K T, ſinus altitudinis meridianæ. Vnde ablato ſinu altitudinis meridianę K T, ex inuenta recta K N, remanebit N T, ſinus altitudinis Solis ſupra faciem oppoſitam circuli propoſiti.

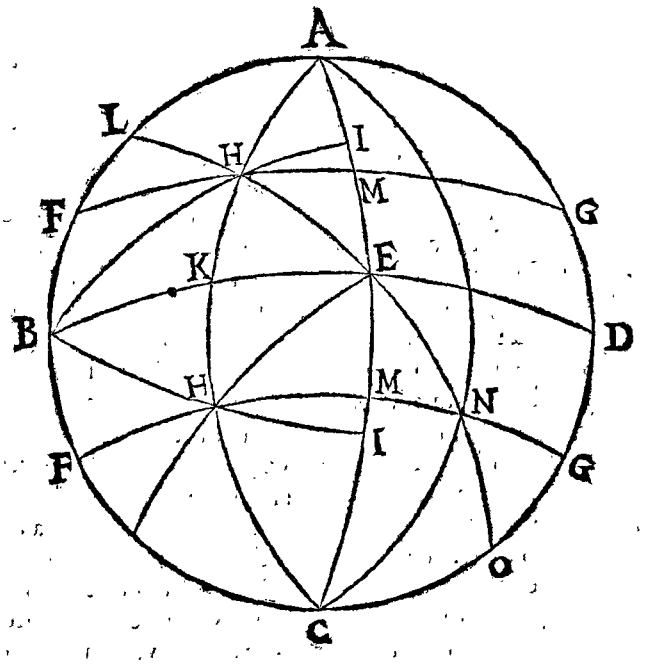
VTIMVR autem in altitudine Solis perueſtiganda ſolo illo modo, quem vltimo loco propoſuimus propoſ. 36. libri 11 ante triangula ſphærica, quia clariſſimus inter omnes, & apertiſſimus eſt, atque ad omnes parallelos ad quamcumque latitudinem poli ſupra circulum maximum propoſitum pertinet, vt ibidem monuimus. Vide tamen ea, quæ ad finem ſcholij propoſ. 36. lib. 1. ſcripſimus, quando parallelus vel tangit circulum maximũ propoſitũ, vel totus ſupra eum extat, tanquam ſupra Horizontem. Nullius autem negotij erit reliquos modos, quos in dicta propoſ. præſcripſimus, huc accommodare, ſi viſum fuerit.

Altitudo Solis ſupra Meridianum Horizontis tam recti, quam obliqui, qua ratione inquiratur.

ALTITVDINEM quoque Solis ſupra Meridianum Horizontis tam recti, quam obliqui, quam metitur circulus maximus per polos Meridiani, hoc eſt, per communes ſectiones Æquatoris, & circuli horæ 6. à meridie, vel media nocte, vel Horizontis, ac per centrum Solis ductus, ita explorabimus. Sit Horizon rectus, vel circulus horæ 6. à meridie, vel media nocte A B C D;

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Meridianus ipſius A E C; parallelus Solis ſiue borealis, ſiue auſtralis F G, in quo exiſtat Sol in puncto H, per quod & polos A, C, circulus horarius, vel declinationis ducatur A H C, ſecans Æquatorem in K, ita vt E K, ſit diſtantia Solis à Meridiano. Ducatur quoque per B, polum Meridiani, & punctum H, circulus maximus B H I, ita vt H I, ſit arcus altitudinis Solis ſupra Meridianum A E C. Quoniam igitur in triangulo ſphærico rectangulo B H K, angulus k, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus complementi arcus H K, declinationis ad ſinum totum, ita ſinus complemẽti arcus B H, hoc eſt, ita ſinus arcus H I, altitudinis Solis ſupra Meridianum, ad ſinũ complementi arcus B K, id eſt, ad ſinum arcus E K, diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte. Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte ad ſinum altitudinis Solis ſupra Meridianũ. Quod breuius ita demõſtrabimus. Quia in triãgulo ſphęrico A H I, vel C H I, angulus I, rectus eſt, erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triãgulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus totus anguli recti I, ad ſinum arcus A H, vel C H, complementi declinationis, ita ſinus anguli A, vel C, diſtantię Solis à Meridiano ad ſinum arcus H I, altitudinis Solis ſupra Meridianum. Quamobrem ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte ad aliud, proueniet ſinus altitudinis Solis ſupra Meridianum. Exempli gratia, Sole poſſidente principium ♋, vel ♑, quærenda ſit altitudo ipſius ſupra Meridianum hora 5. vel 7. poſt meridiem, vel mediam noctem, ita vt diſtantia Solis à meridie, vel media nocte contineat horas quinque, hoc eſt, grad. 75. Fiat vt 100000. ſinus totus ad 91706. ſinum complementi declinationis, ita 96592. ſinus diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte, ad aliud, inuenieturque hic ſinus ferè 88580. cuius arcus grad. 62. Min. 21. dabit altitudinem Solis ſupra Meridianum quæſitam.



SOLE Æquatorem percurrente, erit ipſa diſtantia Solis à meridie altitudo ipſius ſupra Meridianum, propterea quod Æquator per polos Meridiani ductus rectus eſt ad Meridianum, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii.

RVRSVS hora 6. à meridie, vel media nocte erit complementum declinationis A F, vel C F, altitudo Solis ſupra eundem Meridianum; quia circulus horæ 6. à meridie vel media nocte, rectus eſt ad Meridianum, ex eadem propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii.

Altitudo Solis ſupra Horizontem rectũ, aut circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. qua ratione exploretur.

NON diſſimili ratione inueſtigabimus Solis altitudinem ſupra Horizontem rectum, ſeu circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte, quam metitur circulus maximus per polos Horizontis recti, ſiue circuli horæ 6. à meridie, vel media nocte, hoc eſt, per cõmunes ſectiones Meridiani, & Æquatoris, ac per centrum Solis ductus, qualis eſt circulus E H L, ita vt altitudo Solis ſupra circulum horæ 6. ſit arcus H L, exiſtente Sole in puncto H. Quoniam enim in triangulo ſphærico E H K, angulus K, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus complementi arcus H K, declinationis ad ſinum totum, ita ſinus arcus E H, hoc eſt, ſinus arcus H L, altitudinis Solis ſupra Horizontem rectum, aut circulum horæ 6. ad ſinum complementi arcus E K, diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte. Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus complementi diſtantię Solis à meridie, vel media nocte ad ſinum altitudinis Solis ſupra Horizontem rectum, aut circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. Quod breuius hoc modo oſtendemus. Quoniam in triangulo ſphærico A H L, vel C H L, angulus L, rectus eſt, erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. libri 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus totus anguli recti L, ad ſinum arcus A H, vel C H, complementi declinationis, ita ſinus anguli A, vel C, cõple-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

plementi diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte ad ſinum arcus H L, altitudinis Solis ſupra Horizontem rectum, vel circulum horæ 6. Quocirca ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complemẽti declinationis, ita ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte ad aliud, proueniet ſinus altitudinis Solis ſupra circulũ horę 6. à meridie, vel media nocte, vel Horizontẽ rectum.

SOLE Æquatorẽ percurrẽte, erit cõplementũ diſtãtiæ Solis à meridie, vel media nocte altitudo ipſius ſupra Horizontẽ rectum, ſiue circulũ horæ 6. à meridie vel media nocte. quoniã Æquator, per propoſ. 15. lib. 1. Theodoſii, ad dictum circulum rectus eſt, cum per eius polos ducatur.

RVRSVS in meridie, vel media nocte, complementum declinationis A M, vel C M, dabit altitudinem Solis ſupra eundem circulum, quod & Meridianus ad ipſum rectus ſit.

10 DENIQVE ſupra circulum maximum per polos mundi ductum, qui ad Meridianum inclinatus ſit, cuiuſmodi eſt circulus maximus, cui tertium horologium propoſ. 37. lib 3. deſcriptum æquidiſtat, eodem modo altitudinem Solis inquiremus; ſi quæramus diſtantias Solis à Meridiano proprio ipſius, vt ſupra docuimus, & loco diſtantiæ Solis à meridie, vel media nocte accipiamus diſtantiam eiuſdem à proprio Meridiano dicti circuli.

Altitudo Solis ſupra quemcũque circulum maximum per polos mundi ductum quo pacto reperiatur.

SATIS autem eſt, ſi ſupputentur altitudines Solis ſupra circulos maximos per polos mundi ductos, dum in ſignis borealibus exiſtit, vel in auſtralibus. Nam in eiſdem horis æquales altitudines habet Sol ſupra Meridianum, ſeu circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte, Horizontem ve rectum, vel etiam circulum quemcunque maximum per polos mundi tranſeuntem, dum eſt in oppoſitis parallelis. Quod ita demonſtrabimus. Quoniam in triangulis A H I, C H I,
20 anguli ad I, recti ſunt, & anguli A, C, æquales, cum ſint anguli diſtantiarum Solis à Meridiano, habentque latera A H, C H, quæ rectis angulis ſubtenduntur, æqualia, cum ſint complementa declinationum æqualium, erunt per propoſ. 21. lib. 1. Menelai ex traditione Franciſci Maurolyci, vel per propoſ. 21. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, & arcus H I, H I, altitudines Solis ſupra Meridianum metientes æquales. Eadem ratione, quia in triangulis A H L, C H L, anguli ad L, recti ſunt, & anguli A, C, æquales, cum ſint anguli complementorum diſtantiarum Solis à Meridiano, habentque latera A H, C H, vt diximus, æqualia, erunt per eandem propoſ. & arcus H L, H L, qui Solis altitudines ſupra Horizontem rectum, vel circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte metiuntur, æquales.

Satis eſt, ſi ſupra circulos maximos, qui per polos mundi ducuntur, inueſtigentur altitudines Solis, dũ in ſignis borealibus, vel auſtralibus exiſtit.

PRAETEREA Sol ſupra Meridianum qualibet hora habet altitudinem eandem, quam
30 habet ſupra circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte in alia hora, quæ tantum abeſt à circulo horæ 6. quantum illa à Meridiano diſtat, cuiuſmodi ſunt v. g. hora 11. aut 1. à meridie, vel media nocte reſpectu Meridiani, & hora 5. vel 7. à meridie, vel media nocte reſpectu circuli horæ 6. à meridie, vel media nocte; quia vtraque à ſuo circulo diſtat per horam vnam, ſiue grad. 15. Quod ita confirmabimus. Ponatur Sol in N, ita vt circulus declinationis C N A, contineat cum circulo horæ 6. angulum N C O, æqualem angulo H C I, hoc eſt, diſtantia Solis in N, à circulo horæ 6. æqualis ſit diſtantiæ eiuſdem in H, à Meridiano. Quoniam igitur in triangulis C H I, C N O, anguli ad I, O, recti ſunt, & anguli H C I, N C O, æquales, habentque arcus C H, C N, æquales, vtpote complementa declinationis eiuſdem, erunt per eandem propoſ. 21. arcus altitudinum H I, N O, æquales.

Eandem altitudinem habet Sol in quauis hora, ſupra Meridianum Horizontis, quam ſupra circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. in alia hora, quæ tãtum abeſt ab hoc circulo, quantum illa à Meridiano diſtat.

40 ITAQVE ſi ſupputatę ſint altitudines Solis ſupra Meridianum ad ſingulas horas à meridie, vel media nocte, accommodabuntur eædem altitudines ſupra circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte ad ſingulas horas, quæ tantum diſtent à circulo horæ 6. à meridie, vel media nocte, quantum illæ à Meridiano abſunt. Vt binarum horarum in priore tabella hic appoſita altitudines ſupra Meridianum circulum, æquales ſunt binarum horarum in poſteriore tabella altitudinibus ſupra Horizontem rectum, vel circulum horæ 6. à meridie, vel media nocte, & contra. Id quod ex ſupputatione quoque ipſa liquido conſtat.

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.	
6. 5. 4. 3. 2. 1. 12.	
12. 1. 2. 3. 4. 5. 6.	
12. 11. 10. 9. 8. 7. 6.	

Altitudo Sol'a ſupra Aequatorem temper æqualis eſt declinationi eiuſdẽ.

SVPRA Aequatorem non eſt opus indagare altitudines
50 Solis, quia Sole exiſtente in quouis parallelo, tota die Solis altitudo ſupra Aequatorem æqualis eſt declinationi ipſius paralleli, vt patet.

QVONIAM verò quilibet circulus maximus ad Horizontem, aut Meridianum inclinatus duplicem faciem habet, ſuperiorem alteram, & alteram inferiorem, vel vnam auſtralem, & alteram borealem; ſupputandę erunt altitudines Solis ſupra quamcunque illarum pro illis horis, quę in portione cuiuſuis paralleli ſupra illam extante, inſtar arcus cuiuſdam diurni, comprehenduntur. Nam in illis tantum Sol ſupra faciem dicti circuli eleuatur. Quo pacto autem cognoſcere poſſimus horas in illa portione paralleli exiſtentes, in ſubſequenti ſcholio aperiemus. Verum hoc ipſa quoque ſupputatio altitudinum declarabit. Nam ſi differentia inuenta inter ſinum altitudinis meridianę, & ſinum altitudinis tempore obſeruationis fuerit minor ſinu altitudinis meridianæ, extabit hora altitudinis inuentæ in portione paralleli ſupra faciem circuli propoſitam; ſi autem maior, in reliqua portione ſupra faciem oppoſitam, vt paulo ante ſcripſimus. Altitudi-

Pro quibus horis altitudines Solis ſupra faciem vtramuis cuiuſque circuli maximi inueſtigandæ ſint.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nem igitur Solis ſupra quemcunque circulum maximum ſphæræ pro ſingulis horis inueſtigauimus. Quod faciendum erat.

SCHOLIUM.

Quo pacto cognoſcatur, nũ polus arcticus, an antarcticus ſupra datum planum circuli maximi propoſiti eleuetur.

MERIDIANAM altitudinẽ Solis ſupra circulũ maximũ propoſitũ in ſphæra obliqua boreali hac arte indagabimus. Primũ conſiderandũ eſt, an polus arcticus ſupra planũ circuli eleuetur, an verò antarcticus. quod hac ratione fiet. In circulis Verticalibus omnibus ſupra facies boreales attollitur polus arcticus; ſupra facies verò auſtrales antarcticus. In circulis autẽ poſitionũ, quibus horologia ab Horizonte declinantia æquidiſtant, ſupra facies ſuperiores arcticus polus, ſupra inferiores antarcticus eleuatur. In alijs autẽ circulis ad Horizontẽ inclinatis, ſiue recti ſint ad Meridianũ, ſiue non, ſi quidem ad partes auſtrales ad Horizontẽ fuerint inclinati, ita vt facies eorũ ſuperiores ad boreã ſpectent, extollitur ſupra facies ſuperiores arcticus polus, antarcticus verò ſupra inferiores; At verò ſi ad boreales partes inclinati fuerint ad Horizontem, ita vt eorum facies ſuperiores ſpectent in auſtrum, inueſtigandus erit, ex coroll. propoſ. 28. lib. 1. arcus Meridiani Horizontis interiectus inter Horizontem, & circulum propoſitum. Nam ſi hic arcus (qui neceſſario in huiuſmodi planis ſupra Horizontem extat ex parte boreę, vt in ſcholio 1. propoſ. 28. lib. 1. docuimus) minor fuerit altitudine poli ſupra Horizontem, exaltabitur polus arcticus ſupra faciem ſuperiorem, ſupra inferiorem verò antarcticus: Si autem maior fuerit dictus arcus altitudine poli ſupra Horizontem, contrarium accidet; ſupra enim faciem inferiorem eleuabitur arcticus polus, & antarcticus ſupra ſuperiorem: Si denique idem arcus deprehenſus fuerit æqualis altitudini poli ſupra Horizontem, nulla erit altitudo poli ſupra circulũ datum. Quæ omnia perſpicua ſunt ex ſphæra materiali.

QUONIAM verò per propoſ. 19. lib. 2. Theodoſij portiones parallelorum Æquatoris, inter Æquatorem, & polum ſupra faciem circuli propoſiti conſpicuum maiores ſunt, quam ſemicirculi, reliquorum autem minores, efficitur, vt paralleli boreales habeant maiores portiones ſupra faciem illam, ſupra quam polus arcticus eleuatur, reliqui verò minores, vt in Horizonte contingit. Contrarium fiet in ea facie, ſupra quam antarcticus polus attollitur. Itaque ad eam faciem circuli, ſupra quam polus arcticus eſt conſpicuus, inueſtigabimus altitudinem meridianam, & meridianam depreſſionem, ex complemento altitudinis poli ſupra datum circulum maximum, & declinatione paralleli, in quo Sol exiſtit, vt in Horizonte, veluti in ſcholio propoſ. 35. lib. 1. docuimus. Eadem quoque ratio in eam faciem circuli conuenit, quæ polum antarcticum habet exaltatum, dummodo pro borealibus ſignis accipiantur auſtralia, & contra.

Altitudo Solis meridiana ſupra circulum maximum quẽcunque quo pacto indaganda ſit.

Quænam horæ in portione cuiuſuis paralleli ſupra datam faciẽ circuli maximi propoſiti contineantur, qua ratione cognoſcatur: ac proinde qua hora incipiat eadem facies, & deſinat à Sole illuminari.

VT autem intelligamus, quænam horæ in portione cuiuſuis paralleli ſupra faciem circuli dati, inſtar arcus diurni, exiſtente contineantur, ac propterea qua hora incipiat eadem facies, & deſinat à Sole illuminari, inquirenda erit per propoſ. 34. libri 1. vel potius ex ſcholio propoſ. 35. eiuſdem libri, (dummodo in planis, ſupra quę polus antarcticus eleuatur, pro borealibus ſignis ſumantur auſtralia, & contra) quantitas arcus illius diurni, ac ſi facies circuli propoſiti eſſet Horizon aliquis. Si enim ab illa hora, quæ in Meridianum proprium circuli propoſiti cadit, (quæ quidem cognoſcetur ex inclinatione ipſius ad Meridianum Horizontis) vtrinque in parallelo numeretur arcus ſimidiurnus inuentus, habebuntur horæ in propoſita portione, ſeu arcu diurno contentæ: ac proinde & hora, qua Sol illumina re incipit, aut deſinit faciem circuli propoſitam. Exempli gratia. Supra faciem auſtralem circuli Verticalis declinantis à Verticali propriè dicto grad. 30. cui horologium propoſ. 1. lib. 3. deſcriptum æquidiſtat, eleuatur polus antarcticus grad. 40. Min. 3. Igitur portio paralleli ♑, ſupra illam extans, tanquam arcus diurnus, continebit horas 14. Min. 52. fere; arcus autem ſemidiurnus horas 7. Min. 26. Et quoniam Meridianus illius Verticalis diſcedit à Meridiano Horizontis verſus ortum grad. 40. Min. 48. hoc eſt, hor. 2. Min. 43. ferè, cadet hora 9. Min. 17. à media nocte in dictum Meridianum. Quare ſi vtrinque ab illa hora numeremus arcum ſemidiurnum hor. 7. Min. 26. incidemus in hor. 1. Min. 51. à media nocte, & in hor. 4. Min. 43. à meridie. Omnibus ergo horis ab hora 1. Min. 51. à media nocte vſque ad horam 4. Min. 43. à meridie illuminaretur illa facies Verticalis circuli à Sole exiſtente in principio ♑, niſi terra obſtaret. Sed quoniam Sol in principio ♑, ad latitudinem grad. 42. oritur hora 7. Min. 32. à media nocte, & occidit hora 4. Min. 28. à meridie, perſpicuum eſt tota die tunc faciem illam à Sole illuminari, demptis Min. 15. quibus ante occaſum illuminari deſinit. Portio verò paralleli ♋, ſupra eandem faciem exiſtens, inſtar diurni arcus, complectetur hor. 9. Min. 8. arcus autem ſemidiurnus hor. 4. Min. 34. Igitur cum Meridianus dicti Verticalis recedat à Meridiano Horizontis in ortum hor. 2. Min. 43. vt diximus, cadatq; in eundem Meridianum dicti Verticalis hora 9. Min. 17. à media nocte; ſi numeremus vtrinq; arcum ſemidiurnum ab hac hora, incidemus in horam 4. Min. 43. à media nocte, & in hor. 1. Min. 51. à meridie. Quocirca eadem facies dicti Verticalis illuſtrabitur à Sole exiſtente in principio ♋, omnibus horis ab hora 4. Min. 43. à media nocte vſq; ad horam 1. Min. 51. à meridie. Vnde cum Sol in principio ♋, ad latitudinem grad. 42. oriatur hora 4. Min. 28. à media nocte, & occidat hora 7. Min. 32. conſtat, Solem tunc non illuminare illam faciem per totum diem, ſed ſolum poſt Min. 15. ab ortu vſque ad horam 1. Min. 51. à meridie.

QUAM-

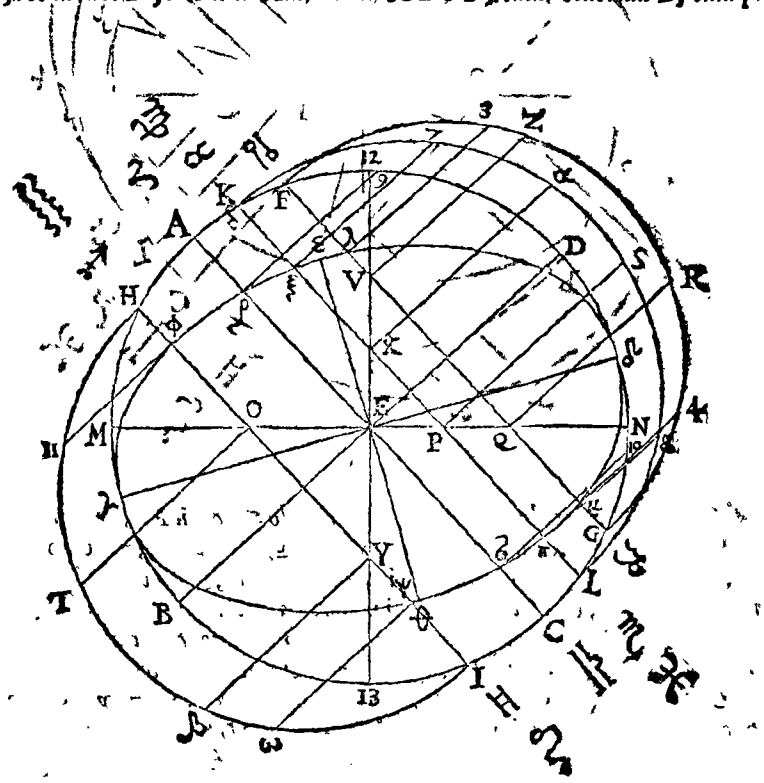
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

QVAMVIS autem propter impedimentum terræ Sol neutram faciem propositi circuli illuminet, nisi supra Horizontem existat, supputandæ sunt nihilominus altitudines Solis supra vtramq; faciem pro illis etiam horis, quibus Sol infra Horizontem latet, quia per illas facilius horologia, & expeditius describuntur, vt ex sequentibus patebit.

RVRSVS supra faciem borealem eiusdem circuli Verticalis eleuatur arcticus polus totidem gradibus, quot antarcticus supra priorem faciem, nimirum grad. 40. Min. 3. Igitur portio paralleli ♋, supra illam extans, instar arcus diurni, comprehendet horas 14. Min. 52. portio verò paralleli ♑, hor. 9. Min. 8. Recedit autẽ Meridianus dictæ faciei à Meridiano Horizontis infra Horizontẽ hor. 2. Min. 43. versus occasum, ita vt hora 9. Min. 17. à meride cadat in dictum Meridianum. Quocirca vt prius inueniemus horas, quibus Sol in principio ♋, vel ♑, existens dictam faciem borealem illuminaret, nisi à terra impediretur.

CAETERVM cum Federico Commandino explorabimus quoque ex Analemmate, quot, & quæ horæ supra datam faciẽ cuiusuis circuli maximi contineantur, atq; adeò qua hora Sol eandem faciem incipiat, aut desinat illuminare, hoc modo. Describatur Analemma A B C D, cuius centrum E, cum parallelis signorũ; (Descripsimus autem tres tantum parallelos, nempe F G, ♋ K L, ♉, H I, ♎; ne multitudo cõfusionem pareret, qui quidem instar omnium erunt. Nam F G, fungetur etiam officio paralleli ♑, cum ♋, & ♑, æquales habeant ab Æquatore declinationes; K L, geret vices etiã paralleli ♍, X, & ♏, propterea quod hæc signa & ♉, æqualiter ab Æquatore declinant; Denique H I, erit quoque instar paralleli ♒, ♊, & ♌, quia eadem est declinatio ♎, & horum signorum) circa diametros autem parallelorum semicirculi describantur. Axis mũdi sit B D; Horizon M N; Verticalis 12 13. Deinde à punctis O, P, Q, vbi Horizon diametros parallelorum secat, ad diametros ducantur perpendiculares Q R, P S, O T. Quoniam igitur tam Horizon, quàm parallelus ♋, ad Meridianum rectus est, erit quoque ad eundem communis eorum sectio recta; atque, adeò per defin. 3. libri 11. Eucl. ad vtrãque F G, M N, perpendicularis. Quare Q R, quæ in plano paralleli ad F G, perpendicularis est, communis sectio erit Horizontis & paralleli ♋; atque adeò F R, erit arcus semidiurnus ♋; at G R, arcus semidiurnus ♑. Eodem modo erit P S, communis sectio Horizontis & paralleli ♉, & K S, arcus semidiurnus ♉, & ♍, at L S, arcus semidiurnus ♏, & ♐. Item O T, communis sectio Horizontis ac paralleli ♎, & H T, arcus semidiurnus ♎, & ♒, at I T, arcus semidiurnus ♊, & ♌. Postremo E D, communis sectio Horizontis, & Æquatoris, seu paralleli ♈, & ♎, & A D, arcus semidiurnus ♈; at C D, arcus semidiurnus ♎.

Quæ horæ contineãtur supra faciem propositam dati circuli maximi, ac proinde qua hora eandem illuminare incipiat, aut desinat, quo pacto ex Analemmate deprehendatur.



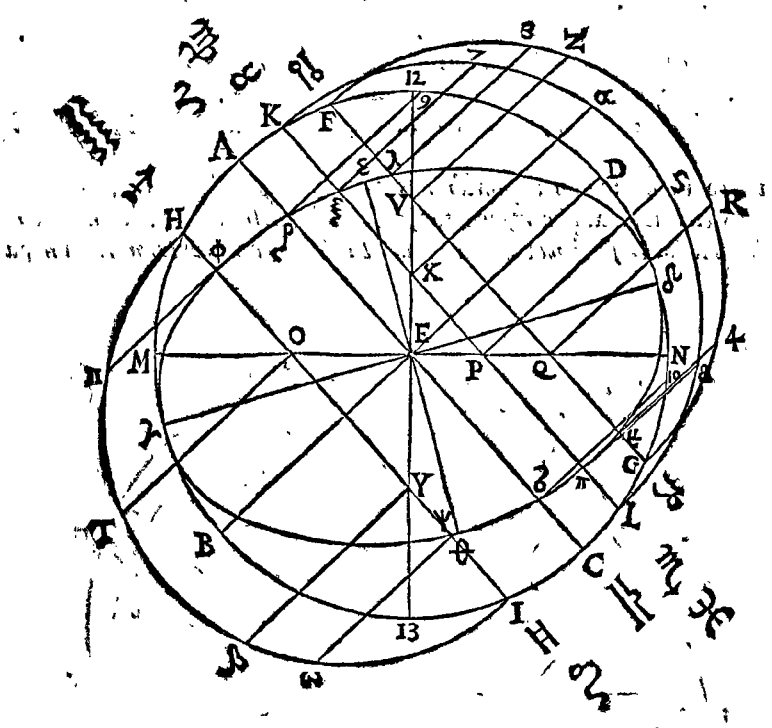
EODEM modo, si ex punctis V, X, Y, quibus Verticalis 12 13. parallelos secat, perpendiculares ad parallelos ducãtur V Z, X α, Y β, erunt hæ communes sectiones Verticalis, & Meridiani, ita vt arcus R Z, S α, & T β, inter Horizontem, & Verticalem interijciãtur, & Verticalis circuli planum, dum eos Sol percurrit, à Sole non illuminetur ex parte meridiei.

IAM vero sit γ δ, communis sectio Meridiani & circuli dati ad Meridianum inclinati, quæ facile habetur, inuento ex propos. 28. lib. 1. arcu Meridiani N δ, inter ipsum circulum, ac Horizontem. Inuenta autem per propos. 27. lib. 1. eiusdem circuli inclinatione ad Meridianum, inueniatur ex propos. 25. lib. 1. minor diameter Ellipsis, quam perpendiculares à circumferentia circuli inclinati in planum Meridiani deductæ faciunt, quæ sit ε θ, secans maiorem diametrum γ δ, ad angulos rectos in E, centro; atque circa datas diametros γ δ, ε θ, Ellipsis describatur, iuxta ea, quæ in scholio propos. 26. lib. 1. tradidimus, secans diametros parallelorum in λ, μ, ξ, π, ϱ, σ, Φ, ψ,

39. vndec.

punctis, à quibus ad diametros educantur perpendiculares λ 3, μ 4, ξ 7, π 8, ρ 9, σ 10, φ 11; ϟ ω. *Dico circulum inclinatum secare parallelos in punctis* 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, ω. *Cum enim, posito semicirculo* ♋, F R G, *in propria positione, nimirum ad Meridianum recto, perpendicularis ex* 3, *in planum Meridiani demissa cadat in F G, communem sectionem ipsius, ac Meridiani, sitq; propterea ad rectam F G, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis, cadet necessario ea perpendicularis in punctum* λ, *ne ex puncto* 3, *duæ perpendiculares dicantur duci ad rectã F G, quod fieri non potest, vt ad propos. 16. lib. 1. Eucl. demonstratum est à nobis ex Proclo. Quare recta* 3 λ, *ad planum Meridiani recta est, ac propterea, cum ex propos. 24. lib. 1. perpendiculares à circunferentia circuli inclinati in planum Meridiani demissæ cadant quoque in Ellipsim, secabit circunferentia circuli inclinati parallelum* ♋, F R G, *in puncto* 3, *ex quo videlicet perpendicularis in planum Meridiani deducta cadit in* λ; *& sic de reliquis.*

38. vndec.



Abscindet ergo circulus inclinatus ex parallelo ♋, *arcũ F* 3; *ex parallelo* ♑, *arcũ G* 4; *ex* ♉, *& ♍, arcũ K* 7; *ex* ♏, *& ♓, arcum L* 8; *ex* ♈, *& ♎, arcum A* 9, *vel C* 10; *ex* ♊, *& ♌, arcum I* ω; *ex* ♐ *& ♒, arcum H* 11; *qui arcus scilicet inter Meridianũ, & circulum inclinatum intercipiuntur. Vnde si tropicus* ♋, F R G, *& reliqui paralleli in horas distribuantur, initio facto siue à Meridiano, nempe à puncto F, vel G, &c. more Astronomorũ, siue ab Horizonte, vt à puncto R, vel S, &c. more Babyloniorũ, Italorumve, liquido constabit, quænã hora, aut horæ particula in punctũ* 3. *vel* 7. *vel* 9. *&c. cadat.*

CAETERVM vt cognoscamus, an punctum 3. *vel* 7. *vel* 9, *&c. ac propterea & hora, vbi parallelus à circulo inclinato secatur, sit ex parte Orientali, Occidentalive, diligenter inspiciendus erit situs, ac positio circuli inclinati. Hoc enim cognito, facile illud intelligemus, vt paulo infra in solutione eiusdem huius problematis per doctrinam sinuum docebimus.*

Quando circulus inclinatus duobus in locis secet parallelũ Solis propositum.

QVOD si quando Ellipsis diametrum paralleli duobus in locis secet citra punctum, in quo eadem diameter ab Horizontis diametro diuiditur, abscindentur duo arcus ex parallelo, vnus quidem ad partes Orientis, alter verò ad partes Occidentis. Et si circuli superior facies ad occasum spectet, erit punctum vicinius Meridiano orientale, remotius autem occidentale. Contra verò si ad ortum spectet, vt ex sequentibus magis perspicuum fiet. Hoc autem plerunque accidit in planis per verticem transeuntibus, & exiguam declinationem habentibus à Verticali circulo, & in alijs nonnullis, vt ex sphæra materiali intelligi potest.

Quando circulus ad Meridianum rectus est, qua ratione inquiratur, quæ horæ supra vtramuis faciem contineantur.

IN circulis ad Meridianũ rectis, qualis est Verticalis propriè dictus, & omnes circuli, quibus horologia ad Horizontẽ inclinata æquidistãt, res proposita nullius est negotii ex Analẽmate. Nam si ex puncto, vbi cõmunis sectio circuli propositi, & Meridiani diametrũ paralleli cuiuslibet intersecat, ad diametrũ paralleli ducatur perpendicularis, secabitur circũferentia paralleli in puncto, in quo à dicto circulo, secatur tam ante meridiẽ, quam post meridiem. Exemplum habes in proxima figura in Verticali circulo, cuius diameter est 12 13, *vbi perpendiculares V Z, X* α, E D, Y β, *indicant puncta, in quibus paralleli à Verticali circulo secantur; quia vt demonstratum est, illæ perpendiculares communes sectiones sunt Verticalis circuli, & parallelorum. Eademq; ratio est, si diameter* γ δ, *ponatur communis sectio Meridiani, & alicuius circuli maximi, cui horologium ad Horizontem inclinatum æquidistat, ita vt altitudo poli supra ipsum sit arcus* δ D. *Perpendiculares enim ex punctis, vbi* γ δ, *parallelorum diametros secat, ad easdem diametros eductæ communes sectiones erunt parallelorum, & dicti circuli maximi; quod demonstrabitur, vt de Verticali circulo, & Horizonte dictum est.*

EX his facile intelligi potest, qua hora Sol illuminare incipiat faciem superiorem, inferioremve circuli inclinati, & ad quas horas supputandæ sint altitudines Solis. Quando enim circuli facies superior

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

perior ad occasum spectat, incipiet Sol superiorem faciem illuminare, cum in eo puncto existit, quod per superiorem demonstrationem inuentum est, vt in puncto 3, vel 7, vel 9, &c. Vnde altitudines Solis supra faciem superiorem inuestigandæ erunt pro singulis horis ab eo puncto vsque ad occasum Solis; nisi quando parallelus supra Horizontem duobus in locis à circulo inclinato secatur: tunc enim sumendæ sunt horæ duntaxat ab eo puncto vsque ad alterum punctum, quod occidentalius est, quia ibi Sol desinit illustrare faciem superiorem. Altitudines verò Solis supra faciem inferiorem inquirendæ erunt pro horis ab ortu Solis vsque ad dictum punctum: Et si duobus in locis supra Horizontem à circulo inclinato parallelus secatur, pro horis etiam ab occidentaliori puncto vsque ad Solis occasum: quia in priori puncto Sol desinit faciem inferiorem illustrare, & eandem illuminare rursus incipit in puncto posteriori. Quando autem circuli superior facies ad ortum spectat, desinet Sol faciem superiorem illuminare, cum in eo puncto existit, quod præcedenti demonstratione inuentum est. Quare altitudines Solis supra faciem superiorẽ inquirendæ erunt pro singulis horis ab ortu Solis usque ad illud pũctum. Quod si circulus inclinatus duobus in locis parallelum secet, accipiendæ erunt illæ horæ duntaxat, quæ inter orientalius punctum, & occidentalius comprehẽduntur: quia in priori puncto Sol faciem superiorem incipit illustrare. Supra faciem autem inferiorem inueniendæ erunt altitudines Solis pro horis à puncto inuento vsque ad Solis occasum: Et si duobus in locis parallelus à circulo inclinato secetur, pro horis etiam ab ortu Solis vsque ad orientalius punctum: quia in hoc desinit Sol illuminare faciem inferiorem, in occidentaliori vero eandem rursus illustrare incipit.

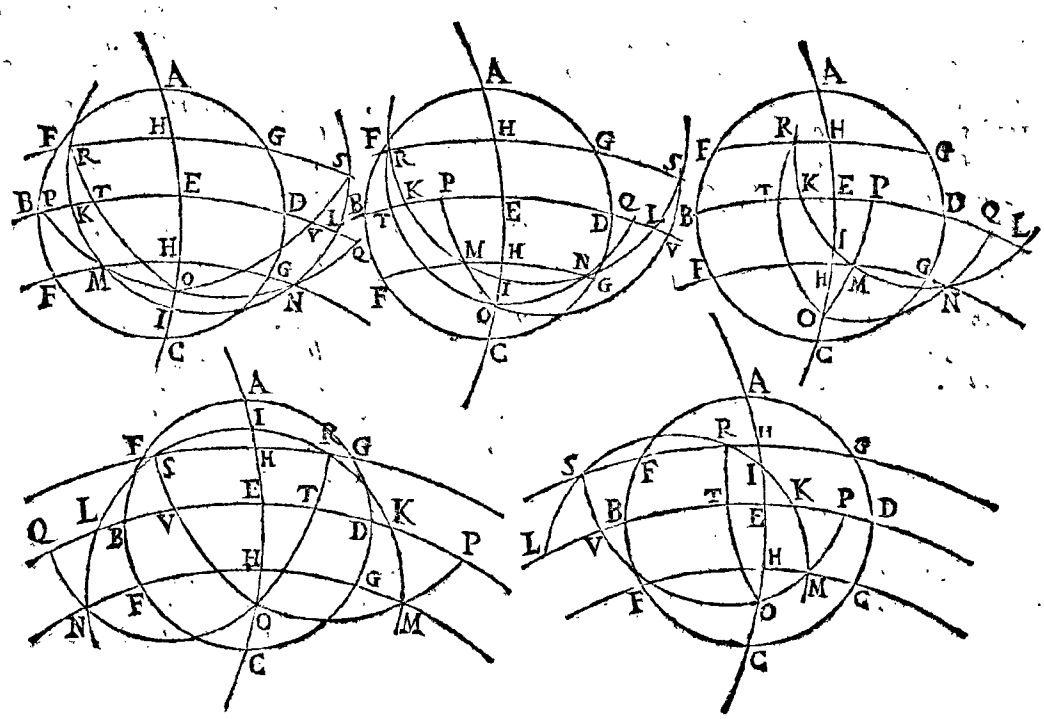
VERVM idem hoc per sinuum doctrinam expeditius assequemur, hac ratione. Sit Horizon A B C D; Meridianus A E C; Aequator B E D; parallelus siue borealis, siue australis F H G; circulus maximus ad Meridianũ inclinatus, siue is ad Horizontẽ rectus sit, siue non, R I, secans Aequatorẽ in punctis K, L, parallelũ borealẽ in punctis M, N, & australẽ in punctis R, S, Meridianũ verò in puncto I. Inuestigandus ergo est vterq; arcus E K, E L, in Aequatore, & vterque H M, H N, in parallelo boreali, & vterq; H R, H S, in parallelo australi, hoc est, distantia Solis ante, vel post meridiẽ, cum in plano inclinato, & in dictis parallelis existit. Quoniã vero circulus maximus ad Meridianũ inclinatus quẽlibet parallelum, quem intersecat, duobus in punctis secat, quorum vnum propinquius est semicirculo Meridiani supra Horizontem existenti, & remotius alterum; inquiremus primo loco arcum illum paralleli, qui inter propinquius punctũ, & Meridianum intercipitur: ex hoc enim nullo negocio alterum eliciemus, qui inter punctum remotius, & Meridianum intercipitur. Vt autem cognoscamus, an punctum propinquius sit orientale, an verò occidentale, diligenter inspiciendus est situs circuli inclinati. Nam ex eo facile intelligemus, an minor arcus paralleli inter circulum inclinatum, & semicirculum Meridiani existentem supra Horizontem sit orientalis, an occidentalis, hac arte. Quando circulus maximus ad Meridianum rectus est, siue per verticem capitis transeat, siue non, transibit necessario per communes sectiones Aequatoris, & Horizontis, nempe per polos Meridiani, ex propos. 14. lib. 1. Theod. secabitq; quemuis parallelum in duobus punctis æqualiter hinc inde à Meridiano distantibus: quia Meridianus rectus existens ad parallelum, & circulum illum maximum, secat per propos. 9. lib. 2. Theod. eorum segmenta bifariam. Quando autem idem circulus maximus ad Meridianum inclinatus est, & per verticem capitis transit, hoc est, ad Horizontem rectus est, si quidem facies eius australis in occasum vergat, & vertex capitis inter polum arcticum, & parallelum borealem propositum existat, secabitur tam parallelus ille borealis, quàm australis oppositus in duobus punctis, quorum orientale propinquius est semicirculo Meridiani supra Horizontem existenti, quàm occidentale, propter angulum acutum, quem circulus declinans cum Meridiano ad partes orientales, australesq; constituit: Si verò vertex inter Aequatorem, & parallelum borealem existat, secabitur ille parallelus borealis in duobus punctis occidentalibus, australis verò oppositus in duobus punctis orientalibus. Contrarium his accidet, si facies circuli declinantis australis vergat in ortum. Nam vertice capitis inter polum arcticum, & parallelum borealem existente, secabitur tam parallelus ille borealis, quàm australis oppositus in duobus punctis, quorum occidentale propinquius est semicirculo Meridiani supra Horizontem existenti, quàm orientale, propterea quod circulus declinans cum Meridiano angulum acutum efficit ad partes occidentales, australesq; : Vertice autem inter Aequatorem, & parallelum borealem existente, secabitur parallelus ille borealis in duobus punctis orientalibus, australis verò oppositus in duobus punctis occidentalibus. Quando autem circulus maximus ad Meridianum inclinatus non per verticem transit, si quidem ex parte boreali inclinatus sit, & facies eius superior ad occasum spectet, arcusq; Meridiani inter circulum inclinatum, & Horizontem minor sit arcu Meridiani ex parte boreali inter parallelum borealem, & Horizontem, ita vt planum inclinatum secet Meridianum inter Horizontem, & parallelum borealem, secabitur quoque tam parallelus ille borealis, quàm australis oppositus in duobus punctis, quorum orientale minus à semicirculo Meridiani existente supra Horizontem distat, quàm occidentale, propterea quod circulus inclinatus cum Meridiano ad partes orientales, australesq; angulum acutum constituit: Si verò arcus Meridiani inter circulum inclinatum, & Horizontem fuerit maior arcu Meridiani ex parte boreali inter parallelum borealem propositum, atque Horizontem, ita vt planum inclinatum secet Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem, secabitur parallelus ille borealis in duobus punctis occidentalibus, parallelus verò australis oppositus in duobus punctis orientalibus. Contrarium his

An arcus paralleli propositi inter Meridianum supra Horizonté, & circulum inclinatum ex parte orientis minor sit altero ex parte occidétis, an contra. Item quando parallelus à plano inclinato duobus in locis secetur ex eadem parte siue orientali, siue occidentali, quo pacto cognoscatur.

accidet, si facies superior circuli inclinati ad ortum vergat. Idem prorsus dicendum est de circulo inclinato ex parte australi. Si enim facies eius superior occasum respiciat, arcusq; Meridiani ex parte australi inter ipsum, & Horizontem minor sit arcu Meridiani inter parallelum australem & Horizontem, dividetur tam ille australis parallelus, quam borealis oppositus, in duobus quoque punctis, quorum orientale minus distat à semicirculo Meridiani supra Horizontem existente, quàm occidentale, propter angulum acutum, quem circulus inclinatus cum Meridiano ad partes orientales, borealesq; efficit: Si verò arcus Meridiani inter circulum inclinatum, & Horizontem maior fuerit arcu Meridiani ex parte australi inter parallelum australem, & Horizontem, secabitur parallelus ille australis in duobus punctis occidentalibus, parallelus verò borealis oppositus in duobus punctis orientalibus, Contrarium his continget, si facies superior circuli inclinati in ortum vergat. Quod si planum ex parte australi inclinatum sit, secetq; Meridianum inter polum arcticum, & parallelum borealem, vel inter Aequatorem, & parallelum borealem, idem dicendum erit, quod supra, cum planum ex parte boreali inclinatum erat, secabatq; Meridianum inter Horizontem, & parallelum borealem, vel inter Aequatorem, & parallelum borealem: Quæ omnia ex sphæra materiali facile colligi possunt, atque intelligi.

Quota hora ante, & post meridiem circulus inclinatus parallelos Solis intersecet, ac proinde quot horæ supra vtramque faciei eiusdem circuli reperiantur, & qua hora Sol vtramque illuminare incipiat, aut desinat, qua via per sinus inquiratur.

IT AQVE hac ratione minores arcus parallelorum inter circulum inclinatum, & semicirculum Meridiani existentem supra Horizontem, quos ponimus esse E K, H M, H R, inuestigabimus. Ex polo



mundi arctico O, per puncta M, R, circuli maximi declinationum ducantur O M, O R, secantes Aequatorem in P, & T. Et quoniam in triangulo sphærico E I K, (cuius angulus E, rectus est, & angulus I, inclinationis circuli inclinati ad Meridianum, per propos. 27. lib. 1. notus, vnà cum arcu Meridiani E I, inter planum, & Aequatorem. Cum enim ex coroll. propos. 28. lib. 1. arcus Meridiani inter planum inclinatum, & polum arcticum positus sit notus, & inter polum arcticum, & Aequatorem interijciatur quadrans Meridiani, cognitus quoque erit arcus Meridiani inter planum inclinatum, & Aequatorem. Nam si planum ex parte boreali inclinatum sit, infra tamen polum, erit arcus Meridiani inter planum, & Aequatorem supra Horizontem compositus ex quadrante, & arcu Meridiani inter polum arcticum, & planum inclinatum: Si autem planum inclinatum sit ex parte boreali, supra tamen polum, hoc est, ita tamen, vt arcus Meridiani inter Horizontem, & planum inclinatum maior sit altitudine poli supra Horizontem, vel ex parte australi, supra tamen Aequatorem, hoc est, ita tamen, vt arcus Meridiani inter Horizontem, & planum inclinatum maior sit altitudine Aequatoris, relinquetur arcus Meridiani inter planum & Aequatorem, si arcus Meridiani inter planum, & polum arcticum ex quadrante auferatur: Si denique planum inclinatum sit ex parte australi, sed infra Aequatorem, hoc est, sed arcus Meridiani inter planum atque Horizontem minor sit altitudine Aequatoris, habebitur arcus Meridiani inter planum & Aequatorem, si quadrans ex arcu Meridiani inter planum, & polum arcticum detrahatur, vt perspicuum est) per propos. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 14. lib. 1. Gebri, vel per propos. 42. nostrorum triangulorum sphæricorum, est, vt sinus anguli E I K,

Quantus sit arcus Meridiani inter planum inclinatum, & Aequatorē supra Horizontē, quomodo intelligatur.

incli-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

inclinationis plani ad Meridianum, ad ſinum totum, ita ſinus complementi anguli E K I, quem planum cum Aequatore facit, ad ſinum complementi arcus Meridiani E I, inter planum, & Aequatorem intercepti: Erit conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum anguli inclinationis plani ad Meridianum E I K, ita ſinus complementi arcus Meridani E I, inter planum, & Aequatorem, ad ſinum complementi anguli E K I, quem planum cum Aequatore facit. Quocirca ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum anguli inclinationis plani ad Meridianũ, ita ſinus cõplementi arcus Meridiani inter planũ, & Aequatorem ad aliud, inuenietur ſinus cõplementi anguli E K I, atq; adeo angulus ipſe E K I, quẽ planũ cum Aequatore facit, cognitus erit. Rurſus quia in eodem rectangulo triangulo ſphærico E I K, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorũ triangulorum ſphæricorum, eſt, vt ſinus anguli E K I, quem facit planum cum Aequatore, ad ſinum arcus Meridiani E I, inter planum, & Aequatorem, ita ſinus anguli E I K, inclinationis plani ad Meridianum, ad ſinum arcus Aequatoris E K, diſtantiæ Solis à meridie: Si fiat, vt ſinus anguli inuenti, quem planum cum Aequatore facit, ad ſinum arcus Meridiani inter planum & Aequatorem, ita ſinus inclinationis plani ad Meridianum ad aliud, inuenietur ſinus minoris diſtantiæ Solis à meridie, cum Sol in Aequatore exiſtens faciem unam plani inclinati illuminare incipit, & alteram illuminare deſinit.

Angulus, quẽ planum inclinatum cum Aequatore facit.

Diſtantia minor Solis à meridie in Aequatore, cum in circulo inclinato exiſtit,

DEINDE quoniam in triangulo ſphærico rectangulo K M P, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, eſt, vt ſinus anguli P K M, quem facit planum inclinatũ cum Aequatore, quemq; iam cognouimus, ad ſinum arcus M P, declinationis paralleli, ita ſinus totus anguli recti K P M, ad ſinum arcus K M, plani inclinati inter Aequatorem, & parallelum: Si fiat, vt ſinus anguli inuenti, quem planum inclinatum cum Aequatore facit, ad ſinum declinationis paralleli, ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus illius arcus plani inclinati, qui inter Aequatorem, & parallelum interijcitur. Rurſus quia in eodem triangulo, per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, eſt, vt ſinus complementi arcus K M, proximè inuenti, ad ſinum complementi arcus M P, declinationis paralleli, ita ſinus complementi arcus K P, ad ſinum totum: Erit conuertendo, vt ſinus complementi arcus M P, declinationis paralleli, ad ſinum complementi arcus K M, proximè inuenti, ita ſinus totus ad ſinum complementi arcus K P. Si igitur fiat, vt ſinus complementi declinationis paralleli ad ſinum complementi arcus plani inclinati, qui inter Aequatorem, & parallelum interijcitur, proximè inuenti, ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus complementi illius arcus Aequatoris K P, qui inter planum & circulum declinationis interijcitur, ac proinde ipſe arcus K P, notus erit, qui æqualis eſt alijs tribus arcubus K T, L Q, L V. Quoniam enim duo anguli P K M, T K R, ad verticem, nec non & duo Q L N, V L S, per propoſ. 6. noſtrorum triangulorum ſphæricorum. Item angulus E K I, angulo E L I, æqualis, per propoſ. 13. eorundem triangulorum ſphæricorum, erunt duo anguli ad verticem K, duobus angulis ad verticem L, æquales. Cum ergo anguli ad P, T, Q, V, recti ſint, erunt duo anguli M P K, P K M, trianguli K P M, duobus angulis R T K, T K R, trianguli K R T, item duobus angulis N Q L, Q L N, trianguli L N Q, & duobus angulis S V L, V L S, trianguli L S V, æquales: Sunt autem & arcus M P, R T, N Q, S V, oppoſiti æqualibus angulis ad K, L, æquales, quod declinationes parallelorum oppoſitorum metiantur, quæ æquales ſunt. Igitur, per propoſ. 22. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, & reliqui arcus æquales erunt, nempe arcus P K, T K, Q L, V L. Ex hoc autem arcu Aequatoris inter planum inclinatum, & circulum declinationis paralleli per Solem ducti, cum in plano inclinato exiſtit, qualis eſt P K, vel T K, vel Q L, vel V L, quem proximè inuenimus, ita diſtantiam minorem Solis à meridie inueſtigabimus, hoc eſt, arcum H M, & arcum H R. Quando planum ex parte boreali ſupra Horizontem eleuatur, ſecatq; Meridianum inter polum arcticum, & Horizontem, vt in prima figura, arcus Aequatoris P K, proximè inuentus, qui inter planum inclinatum, & circulum declinationis interijcitur, Sole exiſtente boreali, addendus eſt arcui Aequatoris E K, ſupra inuento, qui inter planum inclinatum, & Meridianum poſitus eſt; Sole verò exiſtente auſtrali, arcus T K, quem arcui P K, æqualem oſtendimus, ex eodem arcu Aequatoris E K, auferendus eſt. Ita enim ex illa additione fiet arcus E P, qui per propoſ. 10. lib. 2. Theod. arcui H M, metienti in parallelo boreali diſtantiã Solis à meridie ſimilis eſt: ex ſubtractione verò relinquetur arcus E T, qui per eandem propoſ. 10. lib. 2. Theod. arcui H R, diſtantiæ Solis à meridie in parallelo auſtrali oppoſito ſimilis eſt. Quando autem planum inclinatum Meridianum ſecat inter polum arcticum & parallelum borealem, vt in ſecunda figura, auferendus eſt arcus P K, inuentus ex arcu inuento E K, vt relinquatur arcus E P, atque adeò ei ſimilis H M, in parallelo boreali diſtantiam Solis à meridie metiens notus fiat: Arcus verò T K, qui æqualis eſt arcui P K, eidem arcui E K, adijciendus eſt, vt fiat arcus E T, notus, qui ſimilis eſt arcui H R, diſtantiam Solis à meridie metienti in parallelo auſtrali oppoſito. Quando denique planum inclinatum ſecat Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem, vt in tertia figura, ſi arcus Aequatoris E K, inter planum, & Meridianum interiectus, ex arcu P K, eiuſdem Aequatoris inter planum & circulum declinationis poſito auferatur, reliquus erit arcus E P, qui arcui H M, diſtantiæ Solis à meridie in parallelo boreali ſimilis eſt: Si vero eidem arcui Aequatoris E K, addatur arcus T K, qui arcui P K, æqualis eſt oſtenſus, conficietur arcus E T, qui ſimilis eſt arcui H R, diſtantiæ Solis à meridie in oppoſito parallelo auſtrali.

Arcus plani inclinati inter Aequatorem, & parallelum.

Arcus Aequatoris inter planũ inclinatũ, & circulũ declinationis paralleli per Solem ducti, cum in plano inclinato exiſtit.

Diſtantia minor Solis à meridie, cum in plano inclinato Meridianũ ſecãte inter polum arcticum, & Horizontem exiſtit, qua tamen inueſtigetur.

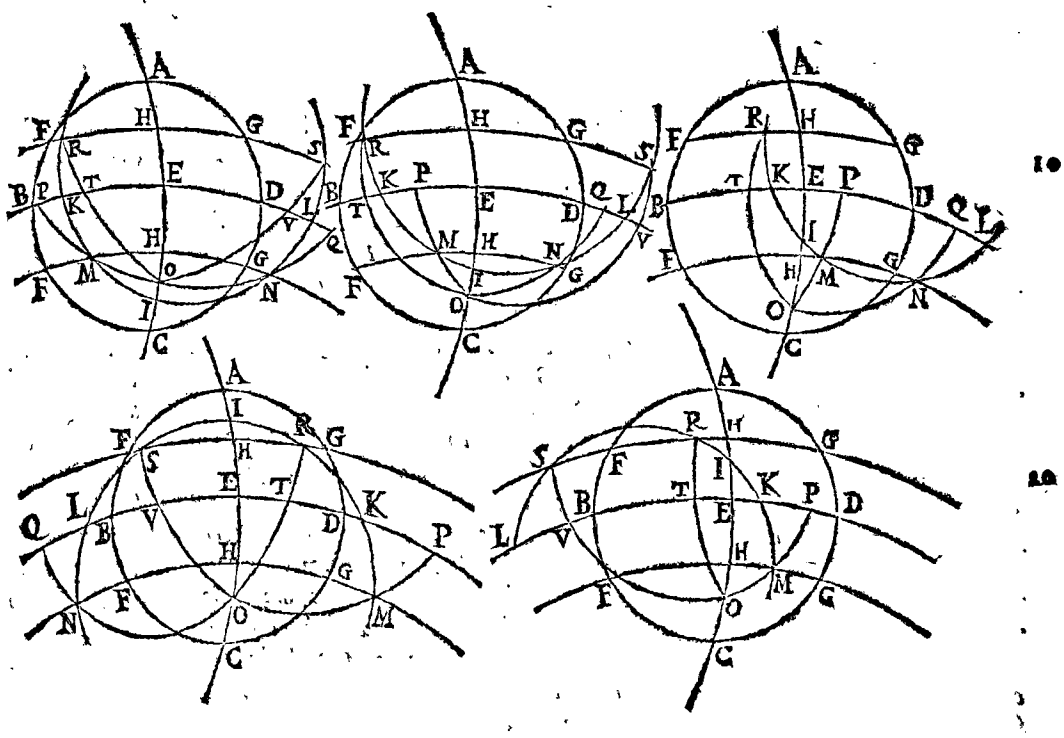
Quando planum ex parte boreali inclinatum ſecat Meridianum inter polum arcticũ, & parallelum borealem.

Quando planũ ex parte boreali inclinatum ſecat Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem.

QVOD

Quando planũ ex parte australi inclinatum est ad Horizontem vbicunq; Meridianũ secet, quo pacto distãtia minor Solis à meridie, cum in eo plano existit, inueniatur.

QVOD si planum ex parte australi eleuetur supra Horizontem, secetq; Meridianum inter Horizontẽ & parallelum australem, vt in quarta figura, inuestigabimus distantiam Solis à meridie, vt in prima figura, vbi planum ex parte boreali inclinatum secat Meridianum inter Horizontem, & polum ar-



ctic um. Si autem planum secet Meridianum inter Aequatorem, & parallelum australem, vt in quinta figura, auferendus est arcus Aequatoris E K, inter planum & Meridianum ex arcu T K, qui inter planum, & circulum declinationis interijcitur, vt relinquatur arcus E T, qui similis est arcui H R, distantiæ Solis à meridie in parallelo australi. Eidem verò arcui E K, adijciendus est arcus P K, vt conficiatur arcus E P, qui similis est arcui H M, distantiæ Solis à meridie in parallelo boreali opposito. Si denique planum inclinatum ex parte australi secet Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem, vel inter verticem loci, & parallelum borealem, inquirenda erit distantia Solis à meridie, vt in tertia figura, vbi planum ex parte boreali inclinatum secat Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem; vel, vt in secunda figura, vbi planum ex parte boreali inclinatum secat Meridianum inter polum arcticum, & parallelum borealem.

Maior distantia Solis à meridie, cum in plano inclinato, & parallelo quocunque existit, qua ratione inuestigetur.

HACTENVS minorem arcum distantiæ Solis à meridie in quouis parallelo inuestigauimus ex minori arcu Aequatoris inter planum inclinatum, & Meridianum interiecto, qualis est E K. Quod si dictum arcum Aequatoris E K, ex semicirculo K L, detrahamus, remanebit maior arcus Aequatoris E L, qui ex altera parte inter planum, & Meridianum interijcitur, per quem explorabimus eodem prorsus modo maiorem distantiam Solis in quouis parallelo, id est, arcum H N, vel H S, addendo nimirum arcum Q L, vel V L, arcui E L, aut subtrahendo, vt dictum est.

Quando parallelus duobus in punctis siue ex parte orientali, siue occidentali, à plano inclinato secatur, qua ratione maior distãtia Solis à meridie inquiratur.

QVANDO planum secat Meridianum inter Aequatorem, & parallelum borealem, vt in tertia figura, atq; adeò parallelus ipse ab eodẽ plano duobus in punctis occidẽtalibus, oriẽtalibusve secatur, auferendus est arcus Q L, ex arcu E L, vt relinquatur arcus Aequatoris E Q, qui similis est arcui H N, hoc est, maiori distantiæ Solis à meridie in parallelo boreali. Ex hoc arcu H N, si auferatur minor distantia à meridie H M, notus relinquetur arcus parralleli borealis M N, qui quoniam per propos. 19. lib. 2. Theod. æqualis est alterno segmento paralleli australis oppositi, si ad arcũ H R, minoris distantiæ Solis à meridie in parallelo australi adijciatur arcus æqualis arcui M N, habebitur maior distantia Solis à meridie in parallelo opposito australi. Quando denique planum secat Meridianum inter Aequatorem, & parallelum australem, vt in quinta figura, atque adeò parallelus ipse ab eodem plano duobus in punctis orientalibus, occidentalibusve secatur, auferendus quoque est arcus V L, ex arcu E L, vt relinquatur arcus Aequatoris E V, qui similis est arcui H S, hoc est, maiori distantiæ Solis à meridie in parallelo australi. Ex hoc arcu H S, si auferatur minor distantia Solis à meridie H R, notus relinquetur arcus paralleli australis R S, qui quoniam per propos. 19. lib. 2. Theod. æqualis est alterno segmento paralleli borealis oppositi, si ad arcum H M, minoris distantiæ Solis à meridie in parallelo boreali adijciatur arcus æqualis arcui R S, habebitur maior distantia Solis à meridie in parallelo opposito boreali.

Exemplum.

REM hanc totam vnico exemplo illustrabimus. Ponatur planum ad Horizontem rectum, declinãs verò

verò à Verticali proprie dicto grad. 30. à meridie in ortum, quale est planum horologij, quod propos. 1. lib. 3. descripsimus, ita vt inclinatum sit ad Meridianum grad. 60. Fiat vt 100000. sinus totus ad 86602. sinum inclinationis plani ad Meridianum, ita 74314. sinus complementi arcus Meridiani inter planum & Aequatorem, ad aliud, inuenieturq; hic ferè sinus 64357. cui respondet arcus gr. 40. Min. 4. cuius complementum grad. 49. Min. 56. dabit angulum E K I, quem planum cum Aequatore facit. Rursus fiat, vt 76529. sinus anguli inuenti E K I, ad 66913. sinum arcus Meridiani inter Aequatorem & planum, ita 86602. sinus inclinationis plani ad Meridianum, ad aliud, inuenieturq; hic ferè sinus 75720. cui debetur arcus grad. 49. Min. 13. Tantus est arcus Aequatoris E K, continens hor. 3. Min. 17. quibus planum post meridiem illuminatur à Sole ex parte australi, ex parte verò boreali illustrari incipit à Sole hora 3. Min. 17. à meridie.

POST hæc fiat, vt 76529. sinus anguli inuenti E K I, quem planum cum Aequatore facit, ad 39874. sinum declinationis paralleli ♋, vel ♑, ita 100000. sinus totus ad aliud, inuenieturq; hic fermè sinus 52103. cui respondet arcus grad. 31. Min. 24. Tantus est arcus K M, plani inclinati inter Aequatorem, & parallelum ♋, interiectus: Rursus fiat, vt 91706. sinus complementi declinationis paralleli ♋, vel ♑, ad 85355. sinum complementi arcus K M, inuenti, quem diximus continere grad. 31. Min. 24. ita 100000. sinus totus ad aliud, inuenieturq; hic propemodum sinus 93075. cui debetur arcus grad. 68. Min. 33. cuius complementum grad. 21. Min. 27. dabit arcum Aequatoris K P, inter planum inclinatum, & circulum declinationis, qui per Solem in plano inclinato, & parallelo ♋, cõstitutum ducitur, cui arcui æquales ostensi sunt arcus K T, L Q, L V.

ITAQVE quoniam exemplum propositum respondet secundæ figuræ, spectatq; facies plani australis in ortum, si arcus K P, grad. 21. Min. 27. ex arcu Aequatoris E K, grad. 49. Min. 13. detrahatur, reliquus erit arcus E P, atque adeo arcus H M, ei similis, grad. 27. Min. 46. qui complectitur hor. 1. Min. 51. Igitur hor. 1. Min. 51. post meridiem Sol in parallelo ♋, existens desinit illuminare faciem australem propositi plani. Quod si arcum Aequatoris E K, ex semicirculo k L, detrahamus, remanebit arcus E L, grad. 130. Min. 47. ex quo si rursum detrahatur arcus L Q, grad. 21. Min. 27, remanebit arcus E Q, vel ei similis H N, grad. 109. Min. 20. continens horas 7. Min. 17. Igitur hora 4. Min. 43. post mediam noctem Sol in parallelo ♋, existens illuminare incipit faciem australem propositi plani. Iam verò si eundem arcum K T, vel L V, grad. 21. Min. 27. adijciamus ad arcum E K, grad. 49. Min. 13. & ad arcum E L, grad. 130. Min. 47. inueniemus arcum H R, grad. 70. Min. 40. hoc est, horarum 4. Min. 43. arcum verò H S, grad. 152. Min. 14. hoc est, horarum 10. Min. 9. Igitur Sol in parallelo ♑, existens illuminare desinit faciem plani australem hor. 4. Min. 43. post meridiem, eandem vero illuminare incipit hora 1. post mediam noctem. Has autem distantias à meridie etiam supra inuenimus.

VERVM ad altitudines Solis inquirendas non est omnino necessarium inuestigare, quot horæ supra faciem circuli propositam contineantur; quia ipsamet supputatio nos docebit, num hora proposita sit supra oblatam faciem, an vero supra oppositam, prout differentia inter sinum altitudinis meridianæ, & sinum altitudinis Solis tempore obseruationis minor fuerit, aut maior sinu altitudinis meridianæ, vt paulo ante in hac propos. diximus.

VT autem commodius, atque facilius omnium horarum altitudines supputentur, sumendæ erunt distantiæ à Meridiano circuli propositi supra Horizontem omnium 24. horarum vnius paralleli, & earundem altitudines supputandæ, quarum quædam supra vnam faciem dati circuli, quædam verò supra oppositam cadent. Hæ enim æquales erunt altitudinibus earundem horarum paralleli oppositi, dummodo, quæ prius à meridie numerabantur, nunc à media nocte, & contra, & quæ ante ab occasu, nunc ab ortu numerentur, & è contrario. Item quæ prius supra vnam faciem circuli dati cadebant, cadant nunc in oppositam, vt mox demonstrabimus, si prius rem, vt melius intelligatur, aliquot exemplis illustremus.

Satis est, si supponuntur altitudines Solis pro horis unius paralleli. Hæ enim æquales sunt altitudinibus Solis pro eisdē horis oppositi paralleli.

PRIMVM igitur supra faciem Verticalis circuli proprè dicti australem eleuatur polus antarcticus grad. 48. in latitudine grad. 42. & complementum huius altitudinis est grad. 42. Igitur altitudo meridiana ♋, continebit gr. 18. Min. 30. cui respondet sinus 31730. depressio vero meridiana gr. 65. Min. 30. cui respondet sinus 90996. Medietas aggregati ex sinu altitudinis meridianæ ♋, & sinu depressionis, erit 61363. Distantiæ autem, quas in parallelo ♋, horæ ab occasu Solis numeratę habent à Meridiano supra Horizontem. (Nam Sol existens in principio ♋, faciem australem circuli Verticalis ante & post meridiem illuminat) sunt hæ sequentes, propterea quod circulus horæ 16. Min. 28. & parallelus ♋, secant Meridianum supra Horizontem in vno eodemque puncto, atque adeò hora 16. distet à Meridiano versus ortum hor. 0. Min. 28. hoc est, grad. 7. Min. 0. Hora autem 17. ab eodem versus occasum hor. 0. Min. 32. id est, grad. 8. Min. 0.

Exempla distantiarū Solis à Meridiano propriō uaciorum circulorū maximorum.

SEQVVNTVR TABELLAE.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horę ♋.ab occ.	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Distantiæ à Meridiano.	G. M. 7. 0.	G. M. 22. 0.	G. M 37. 0.	G. M. 52. 0	G. M. 67. 0.	G. M. 82. 0.	G. M. 97. 0.	G. M. 112. 0.	G. M. 127. 0	G. M. 142. 0.	G. M. 157. 0.	G. M. 172. 0.

Horę ♋.ab occ.	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4
Distantiæ à Meridiano.	G. M. 8. 0.	G. M. 23. 0.	G. M. 38. 0.	G. M. 53. 0.	G. M. 68. 0.	G. M. 83. 0.	G. M. 98. 0.	G. M. 113. 0.	G. M. 128. 0.	G. M. 143. 0.	G. M. 158. 0.	G. M. 173. 0.

PARI ratione distantiæ, quas à Meridiano habent horæ ab ortu Solis in eodem parallelo ♋, sequenti modo se habent, propterea quod Meridianus parallelum ♋, secat in hora 7. Min. 32. ab ortu Solis, atque idcirco hora 7. ab ortu distat à Meridiano versus ortum hor. 0. Min. 32. hoc est, grad. 8. Min. 0. Hora autem 8. ab ortu ab eodem versus occasum hor. 0. Min. 28. id est, grad. 7. Min. 0.

Horę ♋. ab or.	7	6	5	4	3	2	1	24	23	22	21	20
Distantiæ à Meridiano.	G. M. 8. 0.	G. M. 23. 0.	G. M. 38. 0.	G. M. 53. 0.	G. M. 68. 0.	G. M. 83. 0.	G. M. 98. 0.	G. M. 113. 0.	G. M. 128. 0.	G. M. 143. 0.	G. M. 158. 0.	G. M. 173. 0.

Horę ♋. ab or.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Distantiæ à Meridiano.	G. M. 7. 0.	G. M. 22. 0.	G. M. 37. 0.	G. M. 52. 0.	G. M. 67. 0.	G. M. 82. 0.	G. M. 97. 0.	G. M. 112. 0.	G. M. 127. 0.	G. M. 142. 0.	G. M. 157. 0.	G. M. 172. 0.

DISTANTIAE verò, quas à Meridiano habent horæ à meridie, & media nocte omnium parallelorum, cum Meridianus omnes parallelos secet in hora 12. meridiei, ita se habent.

Hor. à med. no.	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Horæ à merid.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Distantiæ à Meridiano.	G. M. 15. 0.	G. M. 30. 0	G. M. 45. 0.	G. M. 60. 0.	G. M. 75. 0.	G. M. 90. 0	G. M. 105. 0.	G. M. 120. 0.	G. M. 135. 0.	G. M. 150. 0.	G. M. 165. 0.

DEINDE supra faciem australem Verticalis circuli à propriè dicto Verticali declinantis in ortu grad. 30. ad latitudinem grad. 42. eleuatur polus antarcticus grad. 40. Min. 3. & complementum huius altitudinis continet grad. 49. Min. 57. Igitur altitudo meridiana ♋, complectetur grad. 26. Min. 27. cui respondet sinus 44541. Depressio autem meridiana grad. 73. Min. 17. cuius sinus est 95857. Medietas aggregati ex dicto sinu meridianæ altitudinis, & sinu depressionis erit 70199. Distantię autem, quas in parallelo ♋, horæ ab occasu Solis supputatæ habent à Meridiano propositi Verticalis supra Horizontem, (quia Sol in principio ♋, existens australem faciem eiusdem Verticalis ante & post meridiem illuminat) sequenti modo se habent; propterea quod Meridianus illius proprius à Meridiano Horizontis versus ortum recedit grad. 40. Min. 48. Vnde cum in eodem parallelo ♋, hora 14. distet versus ortum à meridie grad. 37. si hæc distantia auferatur à grad. 40. Min. 48. relinquentur grad. 3. Min. 48. pro distantia horæ 14. ab occasu versus occasum à proprio Meridiano Verticalis declinantis. Item cum hora 13. recedat versus ortum à meridie grad. 52. si ex his demantur grad. 40. Min. 48. remanebunt grad. 11. Min. 12. pro distantia horæ 13. ab illo proprio Meridiano versus ortum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horę ♋.ab occ.	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Diſtantiæ à Meridiano ꝓprio.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	11. 12.	26. 12.	41. 12.	56. 12.	71. 12.	86. 12.	101. 12	116. 12	131. 12	146. 12	161. 12	176. 12

Horę ♋.ab occ.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1
Diſtantiæ à Meridiano ꝓprio.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	3. 48.	18. 48.	33. 48.	48. 48.	63. 48	78. 48.	93. 48.	108. 48	123. 48	138. 48	153. 48	168. 48

SIMILITER diſtantiæ, quas à Meridiano eodẽ proprio habẽt horæ ab ortu in eodẽ parallelo ♋, modo qui ſequitur, ſeſe habent, eò quod Meridianus proprius dicti Verticalis declinantis recedat à Meridiano Horizontis verſus ortũ gr. 40. Min. 48. Vnde cum in parallelo ♋, hora 5. ab ortu diſtet verſus ortum à meridie grad. 38. ſi hæc diſtantia ſubtrahatur à grad. 40. Min. 48. remanebunt gr. 2. Min. 48. pro diſtantia horę 5. ab ortu à proprio Meridiano verſus occaſum Verticalis declinantis. Item cum hora 4. ab ortu à meridie verſus ortum diſtet grad. 53. ſi ex his auferantur grad. 40. Min. 48. reliquierunt grad. 12. Min. 12. pro diſtantia horæ 4. ab ortu ab illo proprio Meridiano verſus ortum.

Horę ♋. ab or.	4	3	2	1	24	23	22	21	20	19	18	17
Diſtantiæ à proprio Meridiano	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	12. 12.	27. 12.	42. 12.	57. 11.	72. 12.	87. 12.	102. 12	117. 12	132. 12	147. 12	162. 12	177. 12

Horę ♋. ab or.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Diſtantiæ à proprio Meridiano	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	2. 48.	17. 48.	32. 48.	47. 48.	62. 48.	77. 48.	92. 48.	107. 48	122. 48	137. 48	152. 48	167. 48

AT verò diſtantiæ, quas horæ à meridie, & media nocte habent ab eodem Meridiano dicti Verticalis in omnibus parallelis, (quòd in omnibus parallelis dictus Meridianus diſtet à meridie, ſiue hora 12. verſus ortum grd. 40. Min. 48. atque adeò hora 9. à media nocte ab illo Meridiano diſtet ortum verſus gr. 4. Min. 12. Hora verò 10. à media nocte ab eodem recedat verſus occaſum gr. 10. Min. 48.) in ſequenti tabella continentur.

Horæ à media nocte	9	8	7	6	5	4	3	2	1	A meridie.	12	11	10
Diſtãtiæ à ꝓprio Meridiano.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	4. 12.	19. 12.	34. 12.	49. 12.	64. 12.	79. 12.	94. 12.	109. 12	124. 12		139. 12	154. 12	169. 12

Horæ à media noct.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diſtantiæ à ꝓprio Meridiano.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	10. 48.	25. 48.	40. 48.		55. 48.	70. 48.	85. 48.	100. 48	115. 48	130. 48	145. 48	160. 48	175. 48

DANDA verò opera eſt, vt diſtantiæ illarum horarum ſimul ponantur, quæ in hemiſphærio orientali, vel occidentali continentur, vt facilius in horologiorũ deſcriptione intelligamus, quænã horæ à linea ſtyli, quæ inſtar meridianæ eſt, vergant ortũ verſus, & quæ in occaſum tendant. Ita vides in propoſitis omnibus exemplis primo loco poſitas eſſe horas, quæ in hemiſphærio orientali cõtinentur, deinde verò, quæ in occidentali. Orientale porro hemiſphærium ſeparatur ab occidentali à Meridiano circulo proprio propoſiti circuli maximi, ſupra quem altitudines Solis proponuntur inueſtigandæ.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Facilis inuentio distantiarum Solis à Meridiano proprio circuli maximi propositi.

VIDES igitur, distantias omnium horarum à proprio Meridiano in vtroque hemisphærio nullo negotio reperiri, si prius inueniatur distantiæ proximarũ duarum horarum hinc inde ab illo Meridiano distantium. Nam si ad vtramuis distantiam apponãtur gr. 15. inuenta erit distantia sequentis horæ, atque ita per additionem continuam grad. 15. omnium horarum distantiæ inuenientur.

Altitudines Solis supra vnam faciem circuli maximi propositi in singulis horis vnius parallelí æquales sunt altitudinibus Solis supra alteram faciem eiusdem circuli in eisdem horis paralleli oppositi.

QVOD autẽ altitudines omniũ 24. horarum cuiusuis paralleli inuẽtæ supra quẽuis circulũ maximũ æquales sint altitudinibus earundẽ numero 24. horarũ paralleli oppositi supra eundẽ circulũ maximum, si quæ prius à meridie, vel ab ortu numerabãtur, nunc numerẽtur a media nocte vel ab occasu, & quæ prius cadebant in vnã faciem circuli illius maximi, nunc cadãt in oppositã, & contra, hac ratione cõprobabimus. Intelligatur circulus aliquis horarius per polos mũdi ductus trãsire per illud punctũ cuiusuis paralleli, nẽpe ♑, vbi secatur a circulo maximo, supra quem altitudines sunt cõputatæ. Quoniã igitur circulus ille horarius transit in parallelo opposito, nempe ♋, per punctũ, quod per sphæræ diametrũ priori puncto opponitur, (cũ enim arcus dicti circuli horarij, inter punctũ tropici ♑, & polũ antarcticũ, æqualis sit arcui eiusdẽ circuli horarij inter punctũ tropici ♋, & polum arcticũ, quod vterque arcus cõplemẽtum declinationis vtriusq; tropici metiatur; si addatur cõmunis arcus semicirculo minor, inter punctũ tropici ♑, et arcticũ polũ, fient arcus cõpositi æquales. Cum ergo arcus inter duos polos sit semicirculus, erit quoq; alter arcus inter duo dicta puncta cõprehensus semicirculus. Id quod luce clarius ex sphæra materiali deprehẽdi potest, si dictus horarius circulus cogitetur esse colurus æquinoctiorũ in quacũque positione, ita vt vbi secat tropicũ ♑, supra Horizontẽ, per illud punctũ cõcipiatur trãsire circulus aliquis maximus) efficitur, vt idẽ trãseat necessario per punctũ, vbi idẽ circulus maximus oppositũ parallelũ secat, propterea quod ibi horarius circulus bifariã secatur, cum illud punctũ per diametrũ opponatur puncto prioris paralleli, vt ostendimus, & per propos. 11. lib. 1. Theodosii omnes circuli maximi in sphæra se mutuo bifariam secant. Quare si prius punctum prioris paralleli pertineat ad aliquam horam a meridie, pertinebit posterius alterius paralleli ad eandem numero horam à media nocte, & contra: Sic etiam, si prius punctum spectet ad horas ab occasu Solis in priori parallelo, spectabit posterius ad horas ab ortu Solis in opposito parallelo, & è contrario, propterea quod hæc puncta in diuersis semicirculis dicti circuli horarij existãt, vt patet: diuersos autẽ semicirculos ad diuersas horas pertinere, ita vt vnus horã a meridie, vel occasu, alter vero horã eandem à media nocte, vel ortu indicet, propos. 9. & 10. lib. 1. ostendimus. Neq; vero refert, circulũ dictum horarium nõ esse circulũ horariũ ab ortu, vel occasu, cum per polos ponatur trãsire, quia si per eadẽ duo pũcta oppositorũ parallelorũ intelligatur duci circulus horarius ab ortu, vel occasu, qui nimirũ tangat parallelũ omniũ semper apparentiũ maximũ, existẽt adhuc duo illa puncta in diuersis huius circuli semicirculis. Ex quo efficitur, vt quantũ a priori puncto distãt horæ a meridie vel occasu contra successionẽ signorũ procedendo, tãtum quoq; a posteriori puncto distent horæ a media nocte, vel ortu, & cõtra, ita tamen, vt si illæ horæ extent supra faciẽ borealẽ, superioremve circuli propositi, & sint in parallelo australi, hæ existant supra faciem oppositam, nempe australem, inferioremve, & in opposito parallelo boreali, vt ex sphæra materiali patet. Cum ergo duo illi paralleli oppositi æquales habeãt inclinationes ad maximum circulum propositum, habebunt horæ à meridie, vel occasu easdem altitudines supra vnam faciem dicti circuli maximi, quas oppositæ horæ à media nocte, vel ortu supra reliquam faciem habent. Id quod luce clarius supputatio ipsa altitudinum Solis docebit.

SEQVVNTVR nunc tabellæ altitudinũ Solis supra oẽs circulos maximos, quibus horologia lib. 2. & 3. æquidistant, partim pro horis à meridie, & media nocte, partim uero pro horis ab ortu & occasu, nec non pro horis inæqualibus, ad latitudinẽ gr. 42. borealem, Sole percurrẽte tropicum ♋, Æquatorẽ, & tropicum ♑, supputatæ. Similes autem confici poterunt, per eadem præcepta, pro quibuscunque aliis circulis maximis, etiam ad quascunque alias latitudines, & Sole quemcunq; parallelum percurrente, siue pro horis tam æqualibus, quàm inæqualibus, siue hę integræ sint, siue semisses, quadrantesve horarum, aut aliæ horarum particulæ, si earum distantiæ à Meridianis dictorum maximorum circulorum rectè accipiantur, vt supra docuimus. Quælibet autem horæ æqualiter vtrinque à Meridiano proprio propositi circuli maximi distantes habent æquales altitudines, vt contingit in Horizonte, Verticali, Meridiano, circulo horæ 6. a meridie, vel media nocte, quoad horas à mer. & med. noc. numeratas, &c.

CAETERVM in tabella 3. 4. 10, & 11. supputauimus altitudines Solis supra vtramq; faciem Verticalis propriè dicti, & Verticalis declinantis, vt exemplo etiam discas, horas ♋, a meridie habere supra faciem australem easdem altitudines, quas horæ, ♑ a media nocte habent supra faciem borealẽ & è contrario, vt proxime demonstrauimus.

I. Altitudines Solis supra Horizontem pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à med. noct.	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♋, à meridie.	7	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	5. 11.	15. 29.	26. 19	37. 25.	48. 29.	56. 59.	67. 41.	71. 30.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horę ♈, & ♎, à media nocte.	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♈, & ♎, à mer.	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis,	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 0.	11. 5.	21.49.	31.42.	40. 4.	45. 52.	48. 0.

Horæ ♑, à med. nocte.	8	9	10	11	12
Horæ ♑, à meridie.	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	4. 14.	12.25.	18. 52.	23. 3.	24.30.

II. Altitudines Solis ſupra Horizontem pro horis ab occaſu Solis ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, ab occaſu.	9	10	11	12	13	14	15	16
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 40.	10. 35.	21. 12.	32.13.	43.21.	54.12.	62. 59.	70. 36.

Horæ ♋, ab occaſu.	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	70.20.	63.24.	53.30.	42.36.	31.28.	20. 29.	9. 54.	0. 0.

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	12	13	14	15	16	17	18
	24	23	22	21	20	19	18
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 0.	11. 5.	21.49.	31.42.	40. 4.	45.52.	48. 0.

Horę ♑, ab occ.	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 14.	15.41.	21. 8.	24. 5.	24. 11.	21. 25.	16. 7.	8. 47.	0. 0.

III. Altitudines Solis ſupra faciem auſtralem Verticalis circuli pro horis à mer. & med. noc. ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♑, à med. nocte.	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♑, à meridie.	7	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	7. 54.	17.14.	27. 5.	37. 6.	46.54.	55.52.	62.45.	65.30.

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♈, & ♎, à mer.	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 0.	9. 58.	19. 33.	28. 14.	35. 25.	40.16.	42. 0.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♋, à med. nocte.	8	9	10	11	12
Horæ ♋, à meridie.	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 36.	7. 54.	13. 36.	17. 14.	18. 30.

IIII. Altitudines Solis ſupra faciem borealem Verticalis circuli pro horis à mer. & med. noc, ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à meridie.	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♋, à med. nocte.	7	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	7. 54	17. 14.	27. 5.	37. 6.	46. 54.	55. 52.	62. 45.	65. 30.

Horæ ♈, & ♎, à mer.	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♈, & ♎, à media nocte.	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 0.	9. 58.	19. 33.	28. 14.	5 25.	40. 16.	42. 0.

Horæ ♑, à meridie.	8	9	10	11	12
Horæ ♑, à med. nocte.	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 36.	7. 54.	13. 36.	17. 14.	18. 30.

V. Altitudines Solis ſupra faciem auſtralem Verticalis circuli pro horis ab occaſu Solis ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♑, ab occaſu.	12	13	14	15	16	17	18	19
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	3. 15.	12. 11.	21. 47.	31. 45.	41. 44.	51. 15.	59. 27.	64. 41.

Horæ ♑, ab occaſu.	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	64. 53.	59. 55.	51. 51.	42. 23.	32. 27.

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	12	13	14	15	16	17	18
	24	23	22	21	20	19	18
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 0.	9. 58.	19. 33.	28. 14.	35 25.	40. 16.	42. 0.

Horæ ♋, ab occaſu.	13	14	15	16	17	18	19	20
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	4. 40.	11. 10.	15. 49.	18. 13.	18. 8.	15. 35.	10. 47.	4. 11.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

VI. Altitudines Solis ſupra vtramque faciem Meridiani circuli pro horis à mer. & med. noc. ſupputatæ, ad quamcunque latitudinem.

Horæ ♋, & ♌, a med. nocte.	0. 12.	1. 11.	2. 10.	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	
Horæ ♋, & ♌, à mer.	0. 12.	1. 11.	2. 10	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	13. 44.	27. 18.	40. 26.	52. 35.	62. 21.	66. 30.	

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	0. 12.	1. 11.	2. 10.	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	
Horæ ♈, & ♎, à mer.	0. 12.	1. 11.	2. 10.	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	15. 0.	30. 0.	45. 0.	60. 0.	75. 0.	90. 0.	

VII. Altitudines Solis ſupra vtramque faciem Meridiani circuli pro horis ab occaſu ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, ab occ.	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	58. 15.	65. 32.	65. 15.	57. 33.	46. 16.	33. 30.	20. 6.	6. 25.	7. 20.

Horæ ♋, ab occaſu.	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	20. 59.	34. 22.	47. 5.	58. 15.	65. 32.	65. 15.	57. 33.

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	6. 18.	7. 17.	8. 16.	9. 15.	10. 14.	11. 13.	12	
	18. 6.	19. 5.	20. 4.	21. 3.	22. 2.	23. 1.	24	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	15. 0.	30. 0.	45. 0.	60. 0.	75. 0.	90. 0.	

Horæ ♌, ab occaſu.	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	47. 5.	34. 22.	20. 59.	7. 20.	6. 25.	20. 6.	33. 30.	46. 16.	57. 33.

VIII. Altitudines Solis ſupra vtramque faciem circuli horæ 6. à mer. & med. noc. qui eſt Horizon in ſphæra recta, pro horis à mer. & med. noc. ſupputatæ, ad quamcunque latitudinem.

Horæ ♋, & ♌, à med. nocte.	6. 6.	7. 5.	8. 4.	9. 3.	10. 2.	11. 1.	12. 0.	
Horæ ♋, & ♌, à mer.	6. 6.	7. 5.	8. 4.	9. 3.	10. 2.	11. 1.	12. 0.	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	13. 44.	27. 18.	40. 26.	52. 35.	62. 21.	66. 30.	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6. 6.	7. 5.	8. 4.	9. 3.	10. 2.	11. 1.	12. 0.	
Horæ ♈, & ♎, à mer.	6. 6.	7. 5.	8. 4.	9. 3.	10. 2.	11. 1.	12. 0.	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	15. 0.	30. 0.	45. 0.	60. 0.	75. 0.	90. 0	

IX. Altitudines Solis ſupra faciem ſuperiorem circuli horæ 6. à mer. & med. noc. pro horis ab occaſu ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, ab occaſu.	11	12	13	14	15	16	17	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	7. 20.	21. 0.	34. 22.	47. 5.	58. 15.	65. 32.	55. 15.	

Horæ ♋, ab occaſu.	18	19	20	21	22	
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	57. 35.	46. 16.	33. 30.	20. 6.	6. 25.	

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	12.	13. 11.	14. 10.	15. 9.	16. 8.	17. 7.	18. 6.	
	24.	1. 23.	2. 22.	3. 21.	4. 20.	5. 19.		
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	15. 0.	30. 0.	45. 0.	60. 0.	75. 0.	90. 0.	

Horę ♑, ab occ.	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M
	33. 30.	46. 16.	57. 35.	65. 15.	5. 32.	58. 15.	47. 5.	34. 22.	21. 0.

X. Altitudines Solis ſupra faciem auſtralem Verticalis circuli declinantis à meridie in ortum grad. 30. pro horis à mer. & med. noc. ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horę ♑, à media nocte.	2	3	4	5	6	7	8	9	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	1. 28.	11. 50.	22. 50.	34. 12.	45. 40.	56. 51.	66. 51.	73. 4.	73. 27.

Horæ ♑, à med. noc.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	4
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	71. 7.	62. 42.	52. 0.		40. 38.	29. 10.	17. 56.	7. 11.

Horę ♈, & ♎, à med. nocte.	4	5	6	7	8	9	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 15.	19. 28.	30. 1.	39. 17.	46. 18.	49. 46.	49. 57.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♈, & ♎, à med. noc.	10	11	12	A meridie.	1	2	3
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	48. 45.	43. 34.	35. 25.		25. 29.	14. 35.	3. 13.

Hor. ♑, à med. nocte.	5	6	7	8	9	✠	10	11	12	A meridie.	1
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.
	2. 48.	11. 40.	18. 54.	23. 57.	26. 20.	26. 27.	25. 39.	22. 3.	15. 57.		8. 2.

IN hac tabella, & in sequentibus infrà hoc signum ✠, posita est altitudo meridiana, quam nimirum Sol supra circulum propositum habet, cum in proprio Meridiano eiusdem circuli existit. Quoniam enim in proprium Meridianum nulla hora integra cadit, libuit loco horæ dictum signum apponere, sub quo altitudo meridiana notaretur.

Quid signum crucis significet in tabellis.

XI. Altitudines Solis supra faciem borealem Verticalis circuli declinantis à Septentrione in occasum grad. 30. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♑, à meridie.	2	3	4	5	6	7	8	9	✠
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	1. 23.	11. 50.	22. 50.	34. 12.	45. 40.	56. 51.	67. 51.	73. 4.	73. 27.

Horæ ♑, à meridie.	10	11	12	A med. nocte.	1	2	3	4
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	71. 7.	62. 42.	52. 0.		40. 38.	29. 10.	17. 56.	7. 11.

Horæ ♈, & ♎, à mer.	4	5	6	7	8	9	✠
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 15.	19. 28.	30. 1.	39. 17.	45. 18.	49. 46.	49. 57.

Horæ ♈, & ♎, à mer.	10	11	12	A med. nocte.	1	2	3
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	48. 45.	43. 34.	35. 25.		25. 29.	14. 35.	3. 13.

Hor. ♋, à meridie.	5	6	7	8	9	✠	10	11	12	A med. nocte.	1
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.
	2. 48.	11. 40.	20. 7.	23. 57.	26. 20.	26. 27.	25. 39.	22. 3.	15. 57.		8. 2.

VIDES igitur in tabella 3. 4. 10. & 11. Solem easdem altitudines habere in vtraq; facie Verticalis circuli tam proprie dicti, quam declinatis, in eisdē numero horis, si tamen horæ, quæ in parallelo ♑, numerantur a meridie in una facie, numerentur in altera facie in parallelo ♋, a med. noc. & contra. Idē in alijs planis, quæ sequuntur, intelligendum est: propterea in vna tantum facie horas, earumq; altitudines descripsimus.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

XII. Altitudines Solis supra faciem australem Verticalis circuli declinantis à meridie in ortum grad. 30. pro horis ab occasu supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♑, ab occasu.	10	11	12	13	14	15	16	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	6. 13.	16. 55.	28. 7.	39. 33	50. 57.	61. 45.	70. 31.	73. 27

Horæ ♑, ab occasu.	17	18	19	20	21	22	23	24
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	73. 17.	67. 40.	57. 51.	46. 44.	35. 16.	23. 53.	12. 51.	2. 24.

Horæ ♈, & ♎, ab occ.	10	11	12	13	14	15	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 15.	19. 28.	30. 1.	39. 17.	46. 18.	49. 46.	49. 57.

Horæ ♈, & ♎, ab occ.	16	17	18	19	20	21
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	48. 45.	43. 34.	35. 25.	25. 29.	14. 35.	3. 13.

Horæ ♋, ab occasu.	10	11	12	13	♐	14	15	16	17	18
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	7. 42.	15. 46.	21. 55.	25. 36.	26. 27.	26. 21.	24. 5.	19. 4.	11. 53.	3. 3.

Quomodo eædem altitudines accommodentur faciebus oppositis circulorum maximorum.

VT autem intelligas, qua ratione altitudines Solis supra vnam faciem circuli maximi æquales sint altitudinibus Solis supra alteram faciem in eisdē horis, mutatis horis à mer. vel occ. in horas à med. not: vel or. & parallelis borealibus in australes, & contra, rem perspicuā faciemus vno aut altero exemplo. Sit v. g. inuenienda altitudo Solis supra faciem borealem Verticalis circuli declinantis à Septentrione in occasum grad. 30. ad horam 13. ab ortu in parallelo ♋. Quæro horam 13. ab occasu in parallelo ♑, cuius altitudo supra faciem australem dicti Verticalis continet grad. 39. Min. 33. Tantam ergo altitudinem habet Sol hora 13. ab ortu in parallelo ♋, supra faciem borealem propositi Verticalis. Eodem modo, quia Sol hora 10. à med. noc. in parallelo ♋, supra faciem australem eiusdem Verticalis habet altitudinem gr. 25. Min. 39. eandem altitudinem habebit Sol hora 10. à mer. in parallelo ♑, supra faciem eiusdem circuli Verticalis borealem, vt ex tabella 10. & 11. perspicuum est. Denique quia supra faciem superiorem circuli maximi declinantis ab Horizonte gr. 30. & ad Verticalem proprie dictum recti, quæ ad Zenith, occasumq; spectat, Sol hora 4. à mer. in parallelo ♋, altitudinē habet gr. 67. Min. 24. vt ex sequenti tabella patet, habebit eandem altitudinē Sol hora 4. à med. noc. in parallelo ♑, supra faciem inferiorem eiusdem circuli maximi, &c. Idem in alijs tabellis omnibus intelligendum est.

XIII. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis ab Horizonte gr. 30. & ad Verticalem proprie dictum recti, quæ ad Zenith, occasumque spectat, pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à med. noc.	8	9	10	11	12	A meridie,	1	2	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	7. 26.	18. 56.	30. 52.	43. 3.	55. 13		66. 54	76. 17.	78. 5.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♋, à meridie.	3	4	5	6	7	8	9
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	76.33	67.24.	55.45	43.35.	31.24.	19.27.	7. 55.

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	9	10	11	12	A meridie.	1	2	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	5. 50.	17.54.	29. 30.	40. 4.		48. 41.	53. 50.	54.35.

Horæ ♈, & ♎, à mer.	3	4	5	6	7	8
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	53.57.	49. 0.	40. 30.	30. 0.	18. 26.	6. 22.

Hor. ♑, à med. nocte.	10	11	12	A meridie.	1	2	✣	3	4	5	6	7
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	2. 55.	12.44	21. 3.		27. 14.	30. 37.	31. 5.	30.42.	27.27.	21. 23.	13. 8.	3. 23.

XIIII. Altitudines Solis ſupra faciem ſuperiorem circuli maximi declinantis ab Horizonte gr. 30. & ad Verticalem proprie dictum recti, quæ ad Zenith, occaſumque ſpectat, pro horis ab ortu ſupputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, ab ortu.	3	4	5	6	7	8	9	10	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	1. 34.	12.45.	24.27.	36.32.	48.45.	60.47.	71.49.	7 . 4	78. 5.

Horę ♋, ab ortu.	11	12	13	14	15
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	72.53.	62. 5.	50. 6.	37.53.	25.47.

Horæ ♈, & ♎, ab ortu.	3	4	5	6	7	8	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	5. 50.	17.54.	29.30.	40. 4.	48. 41.	53.50.	54. 35.

Horę ♈, & ♎, ab ortu.	9	10	11	12	13	14
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	53.57.	49. 0.	40.30.	30. 0.	18.26.	6. 22.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ☌, ab ortu.	3	4	5	6	♐	7	8	9	10	11
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 18.	17. 24.	24. 40.	29. 26.	31. 5.	31. 5.	29. 21.	24. 31.	17. 12.	8. 5.

XV. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi ad Meridianum recti, & ad Horizontem inclinati ex parte australi gr. 68. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à med. nocte.	0	1	2	3	4	5	6
Horæ ♋, à meridie.	12	11	10	9	8	7	6
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	43. 30.	42. 40.	40. 16.	36. 37.	32. 7.	27. 7.	22. 0.

Horæ ♋, à med. nocte.	7	8	9	10	11	12
Horæ ♋, à meridie.	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	17. 9.	12. 35.	8. 48.	5. 55.	4. 7.	3. 30.

Horæ ♈, & ♎, à med. noc.	0	1	2	3	4	5	6
Horæ ♈, & ♎, à mer.	12	11	10	9	8	7	6
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	26. 0.	19. 17.	17. 14.	14. 0.	9. 51	5. 5.	0. 0.

SOL in parallelo ☌, existens faciem superiorem huius circuli non illuminat, sed inferiorem tantũ, propterea nullæ sunt altitudines horarum paralleli ☌, supra faciem superiorem; & gnomonis umbra, Sole existente in principio ♋, Ellipsim describit.

XVI. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis à meridie in ortum grad. 40. & ad Horizontem ex parte boreali inclinati grad. 20. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à media nocte.	5	6	7	8	9	10	11	♐	12
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	9. 16.	22. 2.	35. 9.	48. 28.	61. 56.	75. 26	87. 35.	87. 47.	76. 55.

Horæ ♋, à meridie.	1	2	3	4	5
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	63. 26.	49. 58.	36. 37.	23. 29.	10. 40.

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	♐	12
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	12. 44.	26. 3.	38. 53.	50. 41.	60. 5.	64. 16.	64. 17.	60. 52.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♈,& ♎,à merid.	1	2	3	4	5
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	51. 53.	40. 16.	27. 30.	14. 14.	0. 45.

Horę ♑,à med. noct.	6	7	8	9	10	11	✣	12
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	1. 40.	13. 17.	23. 45.	32. 26.	38. 27.	40. 46.	40. 47.	38. 54.

Horæ ♑, à meridie.	1	2	3	4
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	33. 16.	24. 49.	14. 30.	3. 0.

XVII. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis à meridie in occasum grad. 20. & ad Horizontem ex parte boreali inclinati grad. 70. pro horis inæqualibus supputatæ, ad latitudinem grad. 42.

Horæ ♑, inæquales.	12	1	2	3	4	5	6	7	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	11. 37.	21. 10	30. 55.	40. 48.	50. 47.	60. 50.	70. 56.	80. 59.	88. 12.

Horæ ♑, inæquales.	8	9	10	11	12			Hora 1. ♐,& ♒
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.			G. M.
	87. 45.	78. 21.	68. 17.	58. 12.	48. 9.			17. 25.

APPOSVIMVS autem hic etiam altitudinem Solis pro hora 1. inæquali in parallelo ♐,& ♒, quoniã ex longitudine vmbrę huius altitudinis describenda est hora 1. inæqualis in horologio, quod huic circulo maximo æquistat, supra quem altitudines Solis supputatæ sunt, describenda est, vt suo loco manifestum erit.

Horæ ♈,& ♎, inęq̃les	2	3	4	5	6	7	✣	8	9	10	11	12
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	8. 15.	21. 42.	34. 47.	47. 7.	57. 39.	64. 4.	64. 42.	63. 12.	55. 36.	44. 32.	31. 55.	18. 47.

Horæ ♋, inęquales	3	4	5	6	7	✣	8	9	10	11
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 37.	15. 13.	27. 52.	37. 11.	41. 10.	41. 12.	38. 34.	30. 14.	18. 9.	3. 53.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

XVIII. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis à meridie in ortum grad. 45. & ad Horizontem ex parte boreali inclinati grad. 51. Min. 51. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, & ♑, à med. noc.	4	5	6	7	8	9	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	3. 28.	17. 10.	30. 40.	43. 37.	55. 21.	64. 6.	66. 30.

Horæ ♋, & ♑, à med. noc.	10	11	12	A meridie.	1	2	3
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M	G. M.
	60. 13.	60. 15.	49. 40.		37. 11.	23. 54.	10. 17.

Horæ ♈, & ♎, à med. noc.	4	5	6	7	8	9	✣
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	3. 47.	18. 47.	33. 47.	48. 47.	63. 47.	78. 47.	90. 0.

Horæ ♈, & ♎, à med. noc.	10	11	12	A meridie.	1	2	3
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.
	86. 13.	71. 13.	56. 13.		41. 13.	26. 13.	11. 13.

XIX. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis à Septentrione in occasum grad. 20. & ad Horizontem ex parte australi inclinati grad. 30. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à med. noc.	1	✣	2	3	4	5	6
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	2. 11.	1. 43.	1. 44.	2. 37.	4. 47.	8. 4.	12. 18.

Horæ ♋, à med. noct.	7	8	9	10	11	12
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	17. 15.	22. 39.	28. 12.	33. 35.	38. 24.	42. 14.

Horæ ♋, à meridie.	1	✣	2	3	4	5	6
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	44. 38.	45. 17.	45. 15.	44. 1.	41. 6.	36. 53.	31. 50.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♋, à meridie.	7	8	9	10	11	12
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	26.21.	20. 49.	15. 33.	10. 48.	6. 51.	3. 55.

Horæ ♈, & ♎, à media nocte.	8	9	10	11	12	A meridie.	1	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.
	0. 56.	6. 24.	11. 30.	15. 53.	19.13.		21.14.	21.47.

Horę ♈, & ♎, à merid.	2	3	4	5	6	7
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	21. 46.	20.44.	18. 14.	14.31.	9. 52.	4. 36.

TROPICVS ♑, hunc circulum maximum non ſecat, ſed totus infra ipſum latet, quemadmodũ & tropicus ♋, totus ſupra eundem extat. Hinc fit, vt Solę exiſtentę in principio ♋, gnomonis vmbra Ellipſim deſcribat in facie ſuperiori dicti circuli, eodem vero exiſtente in principio ♑, eam faciem non illuſtret, ſed inferiorem. Vnde nullæ altitudines Solis pro horis tropici ♑, aſcriptæ ſunt.

XX. Altitudines Solis ſupra faciem ſuperiorem circuli maximi declinantis à ſeptentrione in ortum gr. 60. & ad Horizontem ex parte auſtrali inclinati gr. 80. pro horis ab occaſu ſupputatę, ad latitudinem. Grad. 42.

Horæ ♋, ab occaſu.	3	4	5	6	7	8	9	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	4. 24	16. 45.	29. 32.	42. 36.	55. 49.	69. 4.	81. 46.	85. 40.

Horę ♋, ab occaſu.	10	11	12	13	14	15	16
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	82.11.	69. 32.	56.17.	43. 4.	30. 0.	17. 12.	4. 50.

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	6	7	8	9	10	11	♐
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	12. 33.	25. 35.	38. 5.	49. 27.	58.19	62. 9.	62. 10.

Horę ♈, & ♎, ab occaſu.	12	13	14	15	16	17
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	59. 0.	50. 30.	39. 19.	26. 54.	13. 54.	0. 41.

Horæ ♑, ab occaſu.	8	9	10	11	12	♐	13	14	15	16	17
Altitu. Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	6. 10.	17. 3.	26. 30.	33. 47.	37. 58.	38. 40.	38. 19.	34. 44.	27. 54.	18. 46.	8. 5.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

XXI. Altitudines Solis supra faciem superiorem circuli maximi declinantis à septentrione in ortum gr. 30. & ad Horizontem ex parte australi inclinati gr. 52. Min. 3. pro horis à mer. & med. noc. supputatæ, ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ♋, à meridie.	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♋, à meridie.	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	0. 17.	0. 59.	3. 4.	6. 22.	10.42.	15. 50.	21.30.

Horę ♋, à med. nocte.	0	1	2	3	4	5	6
Horę ♋, à med. nocte.	12	11	10	9	8	7	6
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	21.30.	27.22.	33. 11.	38.28.	42. 48	45.42.	46. 43.

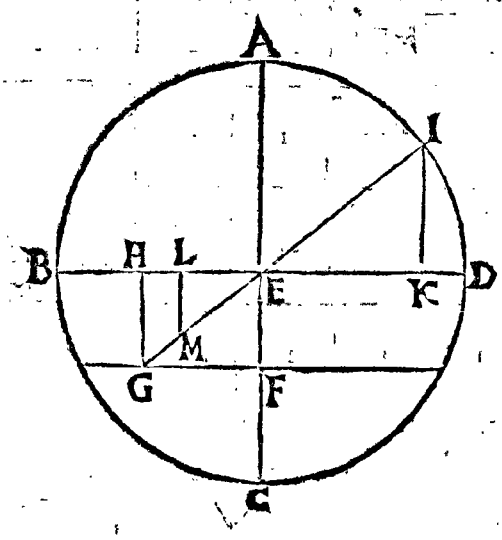
Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12
Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	5	4	3	2	1	0
Altitudines Solis.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	23.13.	22.23.	19. 58.	16.11.	11.22.	5. 51.	0. 0.

NVLLAE altitudines Solis pro horis ♑, hic ponuntur, quia tropicus ♑, totus extat supra faciem inferiorem huius circuli, sicut & tropicus ♋, totus supra eiusdem faciem superiorem existit. Vnde Sol in illo existens faciem superiorem non illustrat, eodem vero in hoc existente, vmbra gnomonis Ellipsim describit in superiori facie.

PROBLEMA 2. PROPOSITIO 2.

EX altitudine Solis supra quodcunque planum cognita proportionem gnomonis ad vmbram tam rectam, quàm versam; Et contra ex proportione vmbræ siue rectæ, siue versæ ad gnomonem altitudinem Solis elicere.

DESCRIBATVR circulus A B C D, vna cum diametris A C, B D, sese in centro E, ad rectos angulos secantibus. Intelligatur autem hic circulus duci per centrum Solis in I, constituti, & per A, polum plani propositi; & recta B D, communis sectio eiusdem circuli, & circuli maximi, cui planum æquidistat. Quo posito, erit A C, axis propositi plani. Sit quoque E F, æqualis gnomoni recto ad planum per rectam F G, circulo maximo diametri B D, æquidistans ductum; & E H, æqualis gnomoni recto ad planũ per rectam *H* G, ductum, æquidistansque circulo maximo, qui per A C, ducitur, rectusque est ad circulum A B C D; Cadatque ex I, centro Solis radius I E, per centrum mundi, seu verticem vtriusque gnomonis transiens, qui occurrat rectæ F G, in G, & rectæ H G, in G. Et quoniam per propos. 11. lib. 1. vmbra styli E F, proiicitur in rectam F G, communem sectionem plani, & circuli maximi A B C D, in quo Sol existit, vmbra verò styli E H, in rectam *H* G, communem sectionem plani alterius, & eiusdem maximi circuli A B C D, cadit, erit, per ea, quæ in propos. 2. lib. 1. & in Quadrato Geometrico à nobis ostensa sunt, F G, longitudo vmbræ rectæ; & *H* G, longitudo vmbræ versæ. Iam verò, demissa ex I, ad B D, perpendiculari I K, quoniam triangula E I k, G E F, similia sunt, quòd angulus G E F, angulo E I K, æqualis sit, externus interno, & rectus F, recto k, &c. erit vt I K, sinus rectus altitudinis Solis ad K E, sinum complementi eiusdem altitudinis, ita E F, gnomon ad F G, vmbram rectam.



Qua ratione ex altitudine Solis longitudo vmbræ rectæ sit inuestiganda. 29. primi. 4. sexti.

rectam. Quamobrem si fiat, vt sinus altitudinis Solis cognitæ ad sinum complementi eiusdem altitudinis, ita gnomon diuisus in quotcunque partes æquales (Nos intelligimus eum diuisum in 12. partes æquales) ad aliud, inuenietur longitudo vmbræ rectæ nota in partibus, quæ æquales sunt illis, in quas gnomon est diuisus. Exempli gratia. Sole habente altitudinem grad. 30. si fiat vt 50000. sinus altitudinis Solis ad 86602. sinum complementi eiusdem altitudinis, ita gnomon 12. partium ad aliud, inuenietur vmbra recta earum partium 20. Min. 47. qualium duodecim gnomon ponitur.

15. primi. 4. sexti. Quia via ex altitudine Solis longitudo vmbræ versæ sit explorãda.

EADEM ratione, quia triangula GEH, IEK, similia sunt, quod anguli ad verticẽ E, æquales sint, & anguli H, K, recti, &c. erit vt EK, sinus complementi altitudinis Solis, ad KI, sinum altitudinis eiusdem, ita EH, stylus ad HG, vmbram versam. Si ergo fiat, vt sinus complementi altitudinis Solis cognitæ ad sinũ eiusdem altitudinis, ita gnomon ad aliud, reperietur vmbra versa in partibus, quæ æquales sunt illis, in quas gnomon diuiditur. Vt in eodẽ exemplo. si fiat, vt 86602. sinus complementi altitudinis Solis ad 50000. sinum ipsius altitudinis, ita 12. ad aliud, inuenietur vmbra versa partium 6. Min. 56. qualium 12. gnomon continet.

47. primi. 4. sexti. 22. sexti. Quo pacto ex longitudine vmbræ siue rectæ, siue versæ, altitudo Solis inquiratur.

RVRSVS si vmbra nota fuerit siue recta, siue versa, nota erunt quadrata ex vmbra, & gnomone descripta, quæ cum æqualia sint quadrato rectæ EG, notum etiam erit quadratum rectæ EG. Et quoniam est, ob similitudinem triangulorum EGF, EIK, vt EG, ad EF, ita EI, sinus totus ad IK, sinum altitudinis Solis, erit quoque, vt quadratum ex EG, ad quadratum gnomonis EF, ita quadratum sinus totius EI, ad quadratum sinus altitudinis Solis IK; atque adeo ex quadrato noto IK, sinus ipse IK, notus erit. Vel breuius; ex quadrato noto EG, ipsa recta EG, nota erit. Si igitur fiat, vt EG, nota ad gnomonem EF, ita sinus totus EI, ad aliud, notus fiet IK, sinus altitudinis Solis. Eodem pacto cum sit, ob similitudinem triangulorum EGH, EIK, vt EG, ad GH, ita EI, ad IK, erit quoque, vt quadratum rectæ EG, cognitum, ad quadratum vmbræ versæ GH, notum, ita quadratum sinus totius EI, ad quadratum sinus altitudinis Solis IK; ac proinde ex quadrato IK, sinus ipse Ik, cognoscetur. Vel breuius; ex quadrato rectæ EG, ipsa recta EG, cognita erit. Si igitur fiat, vt EG, nota ad vmbram versam GH, ita sinus totus EI, ad aliud, inuentus erit sinus IK, altitudinis Solis. Quocirca, ex altitudine Solis supra quodcunque planum cognita, proportionem, &c. elicuimus. Quod erat faciendum.

4. sexti. 22. sexti.

SCHOLIVM.

Stylus, vel gnomon medio loco proportionalis est inter eius vmbram rectã, & versam.

QVONIAM vero propter similitudinem triangulorum EFG, EHG, est vt FG, vmbra recta ad EF, gnomonem, ita EH, gnomon ad HG, vmbram versam, idemq; verum est, si stylus EL, sumatur æqualis gnomoni EF, vt vmbra versa sit LM; sit vt gnomon quicunque medio loco proportionalis sit inter vmbram rectam, & vmbram versam ab ipso gnomone proiectam.

Vmbra recta cuiuscunque altitudinis Solis supra Horizontẽ eadem est, quæ vmbra versa cõplementi eiusdẽ altitudinis Solis supra Horizontem.

ITEM quoniam si circulus per AC, ductus concipiatur esse Horizon, FG, est vmbra versa styli EF, eadem videlicet omnino, quæ prius recta erat eiusdem styli EF, respectu Horizontis per ED, ducti, estq; AI, altitudo Solis supra Horizontem per AC, ductum, complementum altitudinis EI, supra priorem Horizontem, efficitur, vt vmbra recta cuiuscunque altitudinis Solis supra Horizontem, eadem omnino sit, quæ vmbra versa complementi dictæ altitudinis Solis supra eundem Horizontem. Id quod ex demonstratis etiam patet. Quoniam enim est, vt sinus complementi altitudinis Solis ad sinum ipsius altitudinis, ita gnomon ad vmbram versam, vt demonstrauimus; posita autem altitudine Solis, quæ cõplementum sit altitudinis DI, ita vt DI, sit vicissim complementum illius altitudinis, recta IK, est sinus complementi altitudinis, & EK, sinus ipsius altitudinis: fit, vt cũ sit, veluti IK, ad KE, ita EF, ad FG, recta FG, sit tunc vmbra versa, quæ prius vmbra recta erat, &c. Quæ cum ita sint, complectetur vna eademq; tabula & vmbras rectas & versas, si altitudines Solis in vna parte tabulæ ponantur, & earundem cõplementa in altera, vt in sequenti tabula factũ esse vides: In qua continentur longitudines vmbrarum tam rectarum, quam versarum in partibus, qualium gnomon est 12. ad singulos gradus, & Minuta altitudinum Solis supputatæ. Vtemur autem rectis duntaxat vmbris in horologijs huius lib. (quæ etiam in superioribus libris descripsimus.) cum semper gnomon rectus insistat planis illorum horologiorum. Quod vero diximus de Horizonte, intelligendum etiam est de omni plano, cum omnis circulus maximus, cui planum horologij æquidistat, Horizon sit in aliqua regione, vt perspicuum est.

Quomodo ex sequenti tabula lõgitudines vmbrarum sumendæ sint, si stylus in plures, pauciores ve partes, quàm 12. secatur. 15. quinti.

QVOD si quando gnomon tantæ magnitudinis sit, vt commode in plures partes diuidi possit, vt in 24. duplicandæ erunt singulæ vmbræ sequentis tabulæ. Et si gnomon diuidatur in partes 36. triplicandæ erunt, quadruplicandæ autẽ, si in 48. & quincuplandæ, si in 60. quia hac ratione seruatur eadem semper proportio, cum partes cũ pariter multiplicibus in eadem sint ratione. Similiter si stylus tam paruus fuerit, vt commode in 12. partes diuidi nequeat, diuidatur in 6. & singularum vmbrarum dimidia sumantur, &c.

SEQVITVR TABVLA VMBRARVM.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

M.	Grad. 0 Par. Mi.	G. 1 P. M.	G. 2 P. M.	G. 3 P. M.	G. 4 P. M.	G. 5 P. M.	G. 6 P. M.	G. 7 P. M.	G. 8 P. M.	G. 9 P. M.	
0	Infinita.	687. 34	343. 44	229. 0	171. 37	137. 10	114. 11	97. 44	85. 23	75. 46	60
1	41378.54	676. 20	340. 48	227. 44	170. 55	136. 43	113. 52	97. 30	85. 12	75. 37	59
2	29689. 27	665. 36	338. 0	226. 28	170. 12	136. 15	113. 33	97. 16	85. 2	75. 29	58
3	13792.58	654. 55	335. 15	225. 15	169. 30	135. 48	113. 14	97. 2	84. 51	75. 21	57
4	10344.43	644. 41	332. 33	224. 1	168. 48	135. 21	112. 55	97. 48	84. 40	75. 12	56
5	8275. 47	634. 48	329. 54	222. 48	168. 7	134. 54	112. 36	96. 34	84. 30	75. 3	55
6	6896. 29	625. 12	327. 17	221. 56	167. 26	134. 27	112. 17	96. 21	84. 19	74. 55	54
7	5911. 16	615. 54	324. 43	220. 25	166. 45	134. 1	111. 59	96. 7	84. 9	74. 47	53
8	5172. 22	606. 52	322. 11	219. 15	166. 4	133. 35	111. 40	95. 53	83. 58	74. 38	52
9	4597. 39	597. 47	319. 41	218. 4	165. 24	133. 9	111. 22	95. 40	83. 48	74. 30	51
10	4137. 53	589. 16	317. 14	216. 54	164. 44	132. 43	111. 4	95. 26	83. 37	74. 22	50
11	3761. 43	580. 59	314. 49	215. 46	164. 5	132. 17	110. 46	95. 13	83. 27	74. 14	49
12	3438. 22	572. 56	312. 26	214. 39	163. 26	131. 51	110. 28	94. 59	83. 17	74. 5	48
13	3174. 34	565. 6	310. 5	213. 32	162. 47	131. 26	110. 10	94. 46	83. 6	73. 57	47
14	2948. 22	557. 29	307. 46	212. 26	162. 8	131. 1	109. 52	94. 33	82. 56	73. 49	46
15	2752. 16	550. 4	305. 30	211. 20	161. 30	130. 36	109. 35	94. 20	82. 45	73. 41	45
16	2580. 36	542. 51	303. 10	210. 15	160. 52	130. 10	109. 17	94. 7	82. 36	73. 33	44
17	2429. 6	535. 49	300. 58	209. 11	160. 14	129. 44	108. 59	93. 54	82. 26	73. 25	43
18	2294. 22	528. 58	298. 47	206. 8	159. 37	129. 20	108. 41	93. 41	82. 16	73. 17	42
19	2173. 52	522. 17	296. 38	207. 5	159. 0	128. 57	108. 24	93. 28	82. 6	73. 9	41
20	2065. 23	515. 46	294. 31	206. 3	158. 23	128. 33	108. 7	93. 15	81. 55	73. 1	40
21	1967. 10	509. 24	292. 26	205. 1	157. 46	128. 9	107. 50	93. 2	81. 46	72. 53	39
22	1877. 53	593. 0	290. 23	204. 0	157. 10	127. 45	107. 33	92. 49	81. 36	72. 45	38
23	1793. 40	496. 57	288. 21	203. 0	156. 34	127. 21	107. 16	92. 37	81. 26	72. 37	37
24	1719. 9	491. 3	286. 21	202. 0	155. 58	126. 57	106. 59	92. 24	81. 16	72. 29	36
25	1650. 34	485. 17	284. 23	201. 1	155. 23	126. 34	106. 43	92. 11	81. 6	72. 21	35
26	1587. 15	479. 39	282. 25	202. 2	154. 48	126. 10	106. 26	91. 59	80. 57	72. 14	34
27	1528. 36	474. 9	280. 31	199. 4	154. 13	125. 47	106. 9	91. 46	80. 47	72. 6	33
28	1474. 9	468. 47	278. 37	198. 7	153. 38	125. 24	105. 52	91. 34	80. 37	71. 58	32
29	1423. 13	463. 31	276. 45	197. 10	153. 3	125. 1	105. 36	91. 21	80. 27	71. 50	31
30	1376. 6	458. 22	274. 54	196. 13	152. 29	124. 38	105. 19	91. 9	80. 18	71. 43	30
31	1331. 47	453. 21	273. 1	195. 17	151. 55	124. 15	105. 3	90. 57	80. 8	71. 35	29
32	1290. 15	448. 26	271. 14	194. 22	151. 22	123. 52	104. 47	90. 45	79. 59	71. 27	28
33	1251. 14	443. 37	269. 27	193. 27	150. 48	123. 30	104. 31	90. 33	79. 49	71. 20	27
34	1213. 12	438. 45	267. 42	192. 33	150. 15	123. 7	104. 15	90. 21	79. 40	71. 12	26
35	1178. 43	434. 8	265. 59	191. 38	149. 42	122 45	103. 59	90. 8	79. 30	71. 4	25
36	1146. 4	429. 38	264. 17	190. 44	149. 10	122. 23	103. 43	89. 56	79. 21	70. 57	24
37	1115. 10	425. 13	262. 36	189. 51	148. 37	122. 1	103. 27	89. 44	79. 11	70. 49	23
38	1085. 54	420. 53	260. 56	188. 59	148. 5	121. 39	103. 11	89. 32	79. 2	70. 42	22
39	1058. 8	416. 38	259. 18	188. 7	147. 33	121. 18	102. 56	89. 20	78. 53	70. 35	21
40	1031. 45	412. 29	257. 40	187. 16	147. 1	120. 56	102. 40	89. 9	78. 44	70. 27	20
41	1006. 38	408. 24	256. 4	186. 25	146. 29	120. 35	102. 25	88. 57	78. 34	70. 20	19
42	982. 43	404. 24	254. 30	185. 34	145. 58	120. 14	102. 9	88. 45	78. 25	70. 12	18
43	959. 55	400. 29	252. 56	184. 44	145. 27	119. 53	101. 54	88. 33	78. 16	70. 5	17
44	938. 9	396. 38	251. 23	183. 55	144. 57	119. 32	101. 39	88. 22	78. 7	69. 58	16
45	917. 21	392. 52	249. 52	183. 6	144. 26	119. 11	101. 24	88. 10	77. 58	69. 50	15
46	896. 47	389. 10	248. 22	182. 17	143. 55	118. 50	101. 8	87. 59	77. 49	69. 43	14
47	877. 45	385. 25	246. 53	181. 29	143. 25	118. 29	100. 53	87. 47	77. 40	69. 36	13
48	859. 31	381. 51	245. 24	180. 41	142. 55	118. 8	100. 38	87. 36	77. 31	69. 29	12
49	842. 1	378. 21	243. 54	179. 53	142. 25	117. 48	100. 23	87. 25	77. 22	69. 21	11
50	825. 13	374. 55	242. 28	179. 6	141. 56	117. 28	100. 8	87. 14	77. 13	69. 14	10
51	809. 4	371. 33	241. 11	178. 20	141. 26	117. 8	99. 54	87. 2	77. 4	69. 7	9
52	793. 54	368. 14	239. 39	177. 34	140. 57	116. 47	99. 39	86. 51	76. 56	69. 0	8
53	778. 37	364. 59	238. 16	176. 48	140. 28	116. 27	99. 25	86. 40	76. 47	68. 53	7
54	764. 14	361. 48	236. 54	176. 2	139. 59	116. 7	99. 10	86. 29	76. 38	68. 46	6
55	750. 22	358. 39	235. 32	175. 17	139. 30	115. 48	98. 56	86. 18	76. 29	68. 38	5
56	737. 0	355. 34	234. 12	174. 32	139. 2	115. 28	98. 41	86. 7	76. 20	68. 31	4
57	724. 6	352. 32	232. 53	173. 48	138. 34	115. 8	98. 27	85. 56	76. 11	68. 24	3
58	711. 13	349. 33	231. 34	173. 4	138. 6	114. 49	98. 12	85. 34	76. 3	68. 17	2
59	699. 12	346. 37	230. 17	172. 21	138. 38	114. 30	97. 58		75. 54	68. 10	1
60	687. 34	343. 44	229. 0	171. 37	137. 10	114. 11	97. 44	85. 23	75. 46	68. 3	0
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

	Grad.	G.	G	G.	G.	G.	G.	G	G.	G.	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
M.	Par. Mi.	P. M.	P. M	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M	P. M.	P. M	.
0	68. 3	61. 44	56. 27	51. 59	48. 8	44. 47	41. 51	39. 15	36. 56	34. 51	60
1	67. 57	61. 40	56. 23	51. 55	48. 4	44. 44	41. 48	39. 13	36. 54	34. 49	59
2	67. 49	61. 33	56. 18	51. 50	48. 1	44. 41	41. 45	39. 10	36. 52	34. 47	58
3	67. 43	61. 27	56. 13	51. 46	47. 57	44. 38	41. 43	39. 8	36. 49	34. 45	57
4	67. 36	61. 21	56. 8	51. 42	47. 54	44. 35	41. 40	39. 5	36. 47	34. 43	56
5	67. 29	61. 16	56 3	51. 38	47. 50	44. 31	41. 37	39. 3	36 45	34. 41	55
6	67. 22	61. 10	55. 59	51. 34	47. 46	44. 28	41. 35	39. 0	36. 43	34. 39	54
7	67 15	61. 4	55. 54	51. 30	47. 43	44. 25	41. 32	38. 58	36. 41	34. 37	53
8	67. 9	60. 59	55. 49	51. 26	47. 39	44. 22	41. 29	38. 56	36. 39	34. 35	52
9	67. 2	60. 53	55. 44	51. 22	47. 36	44. 19	41. 26	38 53	36. 36	34. 33	51
10	66. 55	60. 47	55. 40	51. 18	47. 32	44. 16	41. 24	38. 51	36. 34	34. 31	50
11	66. 48	60. 41	55. 35	51. 14	47. 29	44. 13	41. 21	38. 48	36. 32	34. 30	49
12	66. 42	60. 36	55. 30	51. 10	47. 25	44. 10	41. 18	38. 46	36. 30	34. 28	48
13	66. 35	60. 31	55. 26	51. 6	47. 22	44. 7	41. 16	38. 44	36. 28	34. 26	47
14	66. 28	60. 25	55. 21	51. 2	47. 18	44. 4	41. 13	38. 41	36. 26	34. 24	46
15	66 22	60. 20	55. 16	50 58	47. 15	44. 1	41. 10	38. 39	36. 23	34. 22	45
16	66. 15	60. 14	55. 11	50. 54	47. 12	43. 58	41. 8	38. 36	36. 21	34. 20	44
17	66. 9	60. 9	55. 7	50. 50	47. 8	43. 55	41. 5	38. 34	36. 19	34. 18	43
18	66. 2	60. 3	55. 2	50. 46	47. 5	43. 52	41. 2	38. 32	36. 17	34. 16	42
19	65. 55	59. 58	54. 58	50 42	47. 1	43. 49	41. 0	38. 29	36. 15	34. 14	41
20	65. 49	59. 52	54. 53	50. 38	46. 58	43. 46	40. 57	38. 27	36. 13	34. 12	40
21	65. 43	59. 47	54. 48	50. 34	46. 54	43. 43	40 54	38. 25	36. 11	34. 10	39
22	65. 36	59. 42	54. 44	50. 30	46. 51	43. 40	40. 52	38. 22	26. 9	34. 8	38
23	65. 29	59. 36	54 39	50. 26	46. 48	43. 37	40. 49	38. 20	36. 7	34. 6	37
24	65. 23	59. 31	54. 35	50. 22	46. 44	43. 34	40. 46	38. 18	36. 4	34. 5	36
25	65. 17	59. 25	54. 30	50 18	46. 41	43. 31	40. 44	38. 15	36. 2	34. 3	35
26	65. 10	59. 20	54 26	50. 14	46. 37	43. 28	40. 41	38. 13	36. 0	34. 1	34
27	65. 4	59. 15	54. 21	50. 11	46. 34	43. 25	40. 39	38. 11	35. 58	33. 59	33
28	64 57	59. 10	54. 17	50. 7	46. 31	43. 22	40. 36	38. 8	35. 56	33. 57	32
29	64. 51	59. 4	54. 12	50. 3	46. 27	43. 19	40. 33	38. 6	35. 54	35. 55	31
30	64. 45	58. 59	54. 8	49. 59	46. 24	43. 16	40. 31	38. 4	35. 52	33 53	30
31	64. 39	58. 53	54. 3	49. 55	46. 21	43. 13	40. 28	38. 1	35. 50	33. 51	29
32	64. 32	58. 49	53. 59	49. 51	46. 17	43. 10	40. 26	37. 59	35. 48	33. 49	28
33	64. 26	58. 43	53. 54	49. 47	46. 14	43. 8	40. 23	37. 57	35. 46	33. 48	27
34	64. 23	58. 38	53. 50	49. 44	46. 11	43. 5	40. 20	37. 54	35. 44	33. 46	26
35	64. 14	58. 33	53. 46	49. 40	46. 8	43. 2	40. 18	37. 52	35. 42	33. 44	25
36	64. 7	58. 28	53. 41	49. 36	46. 4	42. 59	40. 15	37. 50	35. 39	33. 42	24
37	64. 1	58. 22	53. 37	49. 32	46. 1	42. 56	40. 12	37. 47	35. 37	33. 40	23
38	63. 55	58. 17	53. 32	49. 29	45. 58	42. 53	40. 10	37. 45	35. 35	33. 38	22
39	63. 49	58. 12	53. 28	49. 25	45. 54	42. 50	40. 8	37. 43	35. 33	33. 36	21
40	63. 43	58. 7	53. 24	49. 21	45. 51	42. 47	40. 5	37. 41	35. 31	33. 35	20
41	63. 37	58. 2	53. 19	49. 17	45. 48	42. 44	40. 2	37. 38	35. 29	33. 33	19
42	63. 31	57. 57	53. 15	49. 13	45. 45	42. 41	40. 0	37. 36	35. 27	33. 31	18
43	63. 24	57. 52	53. 11	49. 10	45. 41	42. 39	39. 57	37. 34	35. 25	33. 29	17
44	63. 19	57. 49	53. 6	49. 6	45. 38	42. 36	39. 55	37. 32	35. 23	33. 27	16
45	63. 12	57. 42	53. 2	49. 2	45. 35	42. 33	39. 52	37. 29	35. 21	33. 25	15
46	63. 7	57. 37	52. 58	48. 59	45. 32	42. 30	39. 50	37. 27	35. 19	33. 24	14
47	63. 0	57. 31	52. 53	48. 55	45. 28	42. 27	59. 47	37. 25	35. 17	33. 22	13
48	62. 54	57. 26	52. 49	48. 51	45. 25	42. 25	39. 45	37. 23	35. 15	33. 20	12
49	62. 49	57. 21	52. 45	48. 48	45. 22	42. 22	39. 42	37. 20	35. 13	33. 18	11
50	62. 43	57. 16	52. 41	48. 44	45. 19	42. 19	39. 40	37. 18	35. 11	33. 16	10
51	62. 37	57. 11	52. 36	48. 40	45. 16	42. 16	39. 37	37. 16	35. 9	33. 14	9
52	62. 29	57. 7	52. 32	48. 37	45. 12	42. 13	39. 35	37. 14	35. 7	33. 13	8
53	62. 25	57. 2	52. 28	48. 33	45. 9	42. 10	39. 32	37. 11	35. 5	33. 11	7
54	62. 19	56. 57	52. 24	48. 29	45. 6	42. 7	39. 30	37. 9	35. 3	33. 9	6
55	62. 13	56. 52	52. 20	48. 26	45. 3	42. 5	39. 27	37. 7	35. 1	33. 7	5
56	62. 7	56. 47	52. 16	48. 22	45. 0	42. 2	39. 25	37. 5	34. 59	33. 5	4
57	62. 1	56. 42	52. 12	48. 18	44. 57	41. 59	39. 22	37. 3	34. 57	33. 4	3
58	61. 56	56. 37	52. 7	48. 15	44. 53	41. 57	39. 20	37. 0	34. 55	33. 2	2
59	61. 50	56. 32	52. 3	48. 11	44. 50	41. 54	39. 17	36. 58	34. 53	33. 0	1
60	61. 44	56. 27	51. 59	48. 8	44. 47	41. 51	39. 15	36. 56	34. 51	32. 58	0
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

	Grad.	G.	G	G.	G.	G.	G.	G	G.	G.	
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
M.	Par. Mi.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
0	32. 58	31. 16	29. 42	28. 16	26. 57	25. 44	24. 36	23. 33	22. 34	21. 39	60
1	32. 56	31. 14	29. 41	28. 15	26. 56	25. 43	24. 35	23. 32	22. 33	21. 38	59
2	32. 55	31. 12	29. 39	28. 13	26. 55	25. 42	24. 34	23. 31	22. 32	21. 37	58
3	32. 53	31. 11	29. 38	28. 12	26. 53	25. 41	24. 33	23. 30	22. 31	21. 36	57
4	32. 51	31. 9	39. 36	28. 11	26. 52	25. 39	24. 32	23. 29	22. 30	21. 35	56
5	32. 49	31. 8	29. 35	28. 9	26. 51	25. 38	24. 31	23. 28	22. 29	21. 34	55
6	32. 48	31. 6	29. 33	28. 8	26. 50	25. 37	24. 30	23. 27	22. 28	21. 34	54
7	32. 46	31. 4	29. 32	28. 7	26. 48	25. 36	24. 28	23. 26	22. 28	21. 33	53
8	32. 44	31. 3	29. 30	28. 5	26. 47	25. 35	24. 27	23. 25	22. 27	21. 32	52
9	32. 42	31. 1	29. 29	28. 4	26. 46	25. 34	24. 26	23. 24	22. 26	21. 31	51
10	32. 40	31. 0	29. 27	28. 3	26. 45	25. 32	24. 25	23. 23	22. 25	21. 30	50
11	32. 39	30. 58	29. 26	28. 1	26. 43	25. 31	24. 24	23. 22	22. 24	21. 29	49
12	32. 37	30. 56	29. 24	28. 0	26. 42	25. 30	24. 23	23. 21	22. 23	21. 28	48
13	32. 35	30. 55	29. 23	27. 59	26. 41	25. 29	24. 22	23. 20	22. 22	21. 27	47
14	32. 33	30. 53	29. 21	27. 57	26. 40	25. 28	24. 21	23. 19	22. 21	21. 27	46
15	32. 32	30. 52	29. 20	27. 56	26. 38	25. 27	24. 20	23. 18	22. 20	21. 26	45
16	32. 30	30. 50	29. 18	27. 54	26. 37	25. 26	24. 19	23. 17	22. 19	21. 25	44
17	32. 28	30. 48	29. 17	27. 53	26. 36	25. 24	24. 18	23. 16	22. 18	21. 24	43
18	32. 26	30. 47	29. 16	27. 52	26. 35	25. 23	24. 17	23. 15	22. 17	21. 23	42
19	32. 25	30. 45	29. 14	27. 50	26. 33	25. 22	24. 16	23. 14	22. 16	21. 22	41
20	32. 23	30. 44	29. 13	27. 49	26. 32	25. 21	24. 15	23. 13	22. 15	21. 21	40
21	32. 21	30. 42	29. 11	27. 48	26. 31	25. 20	24. 14	23. 12	22. 14	21. 20	39
22	32. 20	30. 40	29. 10	27. 46	26. 30	25. 19	24. 13	23. 11	22. 13	21. 20	38
23	32. 18	30. 38	29. 8	27. 45	26. 28	25. 17	24. 12	23. 10	22. 13	21. 19	37
24	32. 16	30. 37	29. 7	27. 44	26. 27	25. 16	24. 10	23. 9	22. 12	21. 18	36
25	32. 14	30. 36	29. 5	27. 42	26. 26	25. 15	24. 9	23. 8	22. 11	21. 17	35
26	32. 13	30. 34	29. 4	27. 41	26. 25	25. 14	24. 8	23. 7	22. 10	21. 16	34
27	32. 11	30. 33	29. 3	27. 40	26. 24	25. 13	24. 7	23. 6	22. 9	21. 15	33
28	32. 9	30. 31	29. 1	27. 39	26. 22	25. 12	24. 6	23. 5	22. 8	21. 14	32
29	32. 8	30. 29	29. 0	27. 37	26. 21	25. 11	24. 5	23. 4	22. 7	21. 13	31
30	32. 6	30. 28	28. 58	27. 36	26. 20	25. 10	24. 4	23. 3	22. 6	21. 13	30
31	32. 4	30. 26	28. 57	27. 35	26. 19	25. 8	24. 3	23. 2	22. 5	21. 12	29
32	32. 2	30. 25	28. 55	27. 33	26. 17	25. 7	24. 2	23. 1	22. 4	21. 11	28
33	32. 1	30. 23	28. 54	27. 32	26. 16	25. 6	24. 1	23. 0	22. 3	21. 10	27
34	31. 59	30. 22	28. 53	27. 30	26. 15	25. 5	24. 0	22. 59	22. 2	21. 9	26
35	31. 57	30. 20	28. 51	27. 29	26. 14	25. 4	23. 59	22. 58	22. 2	21. 8	25
36	31. 56	30. 19	28. 50	27. 28	26. 12	25. 3	23. 58	22. 57	22. 1	21. 7	24
37	31. 54	30. 17	28. 48	27. 27	26. 11	25. 2	23. 57	22. 56	22. 0	21. 7	23
38	31. 52	30. 16	28. 47	27. 25	26. 10	25. 1	23. 56	22. 55	21. 59	21. 6	22
39	31. 51	30. 14	28. 45	27. 24	26. 9	24. 59	23. 55	22. 54	21. 58	21. 5	21
40	31. 49	30. 12	28. 44	27. 23	26. 8	24. 58	23. 54	22. 53	21. 57	21. 4	20
41	31. 47	30. 10	28. 43	27. 21	26. 7	24. 57	23. 53	22. 52	21. 56	21. 3	19
42	31. 46	30. 9	28. 41	27. 20	26. 5	24. 56	23. 52	22. 51	21. 55	21. 2	18
43	31. 44	30. 8	28. 40	27. 19	26. 4	24. 55	23. 51	22. 50	21. 54	21. 1	17
44	31. 42	30. 6	28. 38	27. 18	26. 3	24. 54	23. 50	22. 49	21. 53	21. 1	16
45	31. 40	30. 5	28. 37	27. 16	26. 2	24. 53	23. 48	22. 48	21. 52	21. 0	15
46	31. 39	30. 3	28. 36	27. 15	26. 0	24. 52	23. 47	22. 48	21. 51	20. 59	14
47	31. 37	30. 2	28. 34	27. 14	25. 59	24. 51	23. 46	22. 47	21. 51	20. 58	13
48	31. 36	30. 0	28. 33	27. 12	25. 58	24. 49	23. 45	22. 46	21. 50	20. 57	12
49	31. 34	29. 59	28. 31	27. 11	25. 57	24. 48	23. 44	22. 45	21. 49	20. 56	11
50	31. 32	29. 57	28. 30	27. 10	25. 56	24. 47	23. 43	22. 44	21. 48	20. 56	10
51	31. 31	29. 56	28. 28	27. 9	25. 55	24. 46	23. 42	22. 43	21. 47	20. 55	9
52	31. 29	29. 54	28. 27	27. 7	25. 53	24. 45	23. 41	22. 42	21. 46	20. 54	8
53	31. 27	29. 53	28. 26	27. 6	25. 52	24. 44	23. 40	22. 41	21. 45	20. 53	7
54	31. 26	29. 51	28. 24	27. 5	25. 51	24. 43	23. 39	22. 40	21. 44	20. 52	6
55	31. 24	29. 50	28. 23	27. 4	25. 50	24. 42	23. 38	22. 39	21. 43	20. 51	5
56	31. 22	29. 48	88. 22	27. 2	25. 49	24. 41	23. 37	22. 38	21. 42	20. 50	4
57	31. 21	29. 47	28. 20	27. 1	25. 48	24. 40	23. 36	22. 37	21. 42	20. 50	3
58	31. 19	29. 45	28. 19	27. 0	25. 46	24. 38	23. 35	22. 36	21. 41	20. 49	2
59	31. 17	29. 44	28. 18	26. 58	25. 45	24. 37	23. 34	22. 35	21. 40	20. 48	1
60	31. 16	29. 42	28. 16	26. 57	25. 44	24. 36	23. 33	22. 34	21. 39	20. 47	0
	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

10 20 30 40 50

Graaus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

	Grad.	G.	G.	G.	G.	G.	G	G.	G.	G.	
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
M.	Par. Mi.	P. M.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
0	20. 47	19. 58	19. 12	18. 29	17. 47	17. 8	16. 31	15. 55	15. 22	14. 49	60
1	20 46	19. 57	19. 12	18. 28	17. 47	17. 8	16. 30	15. 55	15. 21	14. 49	59
2	20. 45	19 57	19. 11	18. 27	17. 46	17. 7	16. 30	15. 54	15. 20	14. 48	58
3	20. 45	19. 56	19. 10	18. 27	17. 45	17. 6	16. 29	15. 54	15. 20	14. 47	57
4	20. 44	19. 55	19. 9	18. 26	17. 45	17. 6	16. 29	15. 53	15. 19	14. 47	56
5	20. 43	19. 54	19. 9	18. 25	17. 44	17. 5	16. 28	15. 53	15. 19	14. 46	55
6	20. 42	19 54	19. 8	18. 24	17. 43	17. 4	16. 27	15. 52	15. 18	14. 46	54
7	20 41	19. 53	19. 7	18. 24	17. 43	17. 4	16. 27	15. 51	15. 18	14. 45	53
8	20. 41	19. 52	19. 6	18. 23	17. 42	17. 3	16. 26	15. 51	15. 17	14. 45	52
9	20. 40	19. 51	19. 6	18. 22	17. 41	17. 3	16. 26	15. 50	15. 17	14 44	51
10	20. 39	19. 50	19. 5	18. 22	17. 41	17. 2	16. 25	15. 50	15. 16	14. 44	50
11	20. 38	19 50	19. 4	18. 21	17. 40	17. 1	16. 24	15. 49	15. 16	14. 43	49
12	20. 37	19. 49	19. 3	18. 20	17. 39	17. 1	16. 24	15. 49	15. 15	14. 43	48
13	20. 36	19. 48	19. 3	18. 20	17. 39	17. 0	16. 23	15. 48	15. 14	14. 42	47
14	20. 35	19. 47	19. 2	18. 19	17. 38	16. 59	16. 23	15. 47	15. 14	14. 42	46
15	20. 35	19. 47	19. 1	18. 18	17. 37	16. 59	16. 22	15. 47	15. 13	14 41	45
16	20. 34	19. 46	19. 0	18. 17	17. 37	16. 58	16. 21	15. 46	15. 13	14. 41	44
17	20. 33	19. 45	19. 0	18. 17	17. 36	16. 58	16. 21	15. 46	15. 12	14. 40	43
18	20. 32	19. 44	18. 59	18. 16	17. 35	16. 57	16. 20	15. 45	15. 12	14. 40	42
19	20. 31	19. 44	18. 58	18. 15	17. 35	16. 56	16. 20	15. 45	15. 11	14. 39	41
20	20. 31	19. 43	18. 57	18. 15	17. 34	16. 56	16. 19	15. 44	15. 11	14. 39	40
21	20. 30	19. 42	18. 57	18. 14	17. 34	16. 55	16. 18	15. 43	15. 10	14. 38	39
22	20. 29	19. 41	18. 56	18. 13	17. 33	16. 54	16. 18	15. 43	15. 9	14. 38	38
23	20. 28	19. 40	18. 55	18. 13	17. 32	16. 54	16. 17	15. 42	15. 9	14. 37	37
24	20. 27	19. 40	18. 55	18. 12	17. 32	16. 53	16. 17	15. 42	15. 8	14. 37	36
25	20. 26	19. 39	18. 54	18. 11	17. 31	16. 53	16. 16	15. 41	15. 8	14. 36	35
26	20. 26	19. 38	18. 53	18. 11	17. 30	16. 52	16. 15	15. 41	15. 7	14. 35	34
27	20. 25	19. 37	18. 52	18. 10	17. 30	16. 51	16. 15	15. 40	15. 7	14. 35	33
28	20. 24	19. 36	18. 52	18. 9	17. 29	16. 51	16. 14	15. 39	15. 6	14. 34	32
29	20. 23	19. 36	18. 51	18. 8	17. 28	16. 50	16. 14	15. 39	15. 6	14. 34	31
30	20. 22	19. 35	18. 50	18. 8	17. 28	16. 49	16. 13	15. 38	15. 5	14. 33	30
31	20. 22	19. 34	18. 49	18. 7	17. 27	16. 49	16. 12	15. 38	15. 5	14. 33	29
32	20. 21	19. 33	18. 49	18. 6	17. 26	16. 48	16. 12	15. 37	15. 4	14. 32	28
33	20 20	19. 33	18. 48	18 6	17. 26	16. 48	16. 11	15. 37	15. 4	14. 32	27
34	20. 19	19. 32	18. 47	18. 5	17. 25	16. 47	16. 11	15. 36	15. 3	14. 31	26
35	20. 18	19. 31	18. 47	18. 4	17. 24	16. 46	16. 10	15. 36	15. 3	14. 31	25
36	20. 17	19 30	18. 46	18. 4	17. 24	16. 46	16. 9	15. 35	15. 2	14. 30	24
37	20. 17	19 30	18. 45	18. 3	17. 23	16. 45	16. 9	15. 34	15. 1	14. 30	23
38	20. 16	19. 29	18. 44	18. 2	17. 22	16. 44	16. 8	15. 34	15. 1	14. 29	22
39	20. 15	19. 28	18. 44	18. 2	17. 22	16. 44	16. 8	15. 33	15. 0	14. 29	21
40	20. 14	19. 27	18. 43	18. 1	17. 21	16. 43	16. 7	15. 33	15. 0	14. 28	20
41	20. 13	19. 27	18. 42	18. 0	17. 20	16. 43	16. 6	15. 32	14. 59	14. 28	19
42	20. 13	19. 26	18. 42	18. 0	17. 20	16. 42	16. 6	15. 32	14. 59	14. 27	18
43	20. 12	19. 25	18. 41	17. 59	17. 19	16. 41	16. 5	15. 31	14. 58	14. 27	17
44	20. 11	19. 24	18. 40	17. 58	17. 19	16. 41	16. 5	15. 30	14. 58	14. 26	16
45	20. 10	19. 24	18. 39	17. 58	17. 18	16. 40	16. 4	15. 30	14. 57	14. 26	15
46	20. 9	19. 23	18. 39	17. 57	17. 17	16. 40	16. 4	15. 29	14. 57	14. 25	14
47	20. 9	19. 22	18. 38	17. 56	17. 17	16. 39	16. 3	15. 29	14. 56	14. 25	13
48	20. 8	19. 21	18. 37	17. 56	17. 16	16. 38	16. 2	15. 28	14. 55	14. 24	12
49	20. 7	19. 20	18. 37	17. 55	17. 15	16. 38	16. 2	15. 28	14. 55	14. 24	11
50	20. 6	19. 20	18. 36	17. 54	17. 15	16. 37	16. 1	15. 27	14. 54	14. 23	10
51	20. 5	19. 19	18. 35	17. 53	17. 14	16. 36	16. 1	15. 27	14. 54	14. 23	9
52	20. 5	19. 18	18. 35	17. 53	17. 13	16. 36	16. 0	15. 26	14. 53	14. 22	8
53	20. 4	19. 17	18. 34	17. 52	17. 13	16. 35	16. 0	15. 25	14. 53	14. 22	7
54	20. 3	19. 17	18. 33	17. 51	17. 12	16. 35	15. 59	15. 25	14. 52	14. 21	6
55	20. 2	19. 16	18. 32	17. 51	17. 11	16. 34	15. 58	15. 24	14. 52	14. 21	5
56	20. 1	19. 15	18. 32	17. 50	17. 11	16. 34	15. 58	15. 24	14. 51	14. 20	4
57	20. 1	19. 14	18. 31	17. 49	17. 10	16. 33	15. 57	15. 23	14. 51	14. 20	3
58	20. 0	19. 14	18. 30	17. 49	17. 10	16. 32	15. 57	15. 23	14. 50	14. 19	2
59	19. 59	19. 13	18. 29	17. 48	17. 9	16. 32	15. 56	15. 22	14. 50	14. 19	1
60	19. 58	19. 12	18. 29	17. 47	17. 8	16. 31	15. 55	15. 22	14. 49	14. 18	0
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro umbris rectis.

M.	Grad. 40 Par. Mi.	G. 41 P. M.	G. 42 P. M.	G. 43 P. M.	G. 44 P. M.	G. 45 P. M.	G. 46 P. M.	G. 47 P. M.	G. 48 P. M.	G. 49 P. M.	
0	14. 18	13. 48	13. 20	11. 52	12. 26	12. 0	11. 35	11. 11	10. 48	10. 26	60
1	14 18	13. 48	13. 19	12. 52	12. 25	12. 0	11. 35	11. 11	10. 48	10. 26	59
2	14. 17	13. 47	13. 19	12. 51	12. 25	11. 59	11. 34	11. 11	10. 48	10. 25	58
3	14 17	13 47	13. 18	12 51	12. 24	11 59	11 34	11. 10	10 47	10. 25	57
4	14. 16	13. 46	13. 18	12. 50	12. 24	11. 58	11. 34	11. 10	10. 47	10. 24	56
5	14. 16	13. 46	13. 17	12. 50	12. 23	11. 58	11. 33	11. 9	10 46	10. 24	55
6	14. 15	13. 45	13. 17	12. 49	12. 23	11. 57	11. 33	11. 9	10. 46	10. 24	54
7	14. 15	13. 45	13. 16	12. 49	12. 23	11 57	11 32	11. 9	10. 46	10. 23	53
8	14. 14	13. 44	13. 16	12. 49	12 22	11. 57	11. 32	11. 8	10. 45	10. 23	52
9	14. 14	13 44	13. 15	12. 48	12. 22	11. 56	11. 32	11. 8	10. 45	10. 23	51
10	14. 13	13. 43	13. 15	12. 48	12. 21	11. 56	11. 31	11. 8	10. 45	10. 22	50
11	14. 13	13 43	13. 15	12. 47	12. 21	11. 55	11. 31	11. 7	10. 44	10. 22	49
12	14. 12	13. 42	13. 14	12. 47	12. 20	11. 55	11. 30	11. 7	10 44	10. 21	48
13	14 12	13. 42	13 14	12. 46	12. 20	11. 55	11. 30	11. 6	10. 43	10. 21	47
14	14. 11	13. 41	13. 13	12. 46	12. 20	11. 54	11. 30	11. 6	10. 43	10. 21	46
15	14. 11	13. 4	13 13	12. 45	12. 19	11. 54	11. 29	11. 6	10. 43	10. 20	45
16	14. 10	13. 41	13 12	12. 45	12. 19	11. 53	11. 29	11. 5	10. 42	10. 20	44
17	14. 9	13. 40	13. 12	12. 44	12 18	11. 53	11. 28	11. 5	10. 42	10. 20	43
18	14. 9	13. 40	13. 11	12. 44	12. 18	11. 53	11. 28	11. 4	10. 42	10. 19	42
19	14. 8	13. 39	13. 11	12. 44	12. 17	11. 52	11. 28	11. 4	10. 41	10. 19	41
20	14. 8	13. 39	13. 10	12. 43	12. 17	11. 52	11. 27	11. 4	10. 41	10. 19	40
21	14. 7	13. 38	13. 10	12. 43	12. 17	11. 51	11. 27	11. 3	10. 40	10. 18	39
22	14. 7	13. 38	13. 9	12. 42	12. 16	11. 51	11. 26	11. 3	10. 40	10. 18	38
23	14. 6	13 37	13. 9	12. 42	12. 16	11. 50	11. 26	11. 2	10. 40	10. 17	37
24	14. 6	13. 37	13. 8	12. 41	12. 15	11. 50	11. 26	11. 2	10. 39	10. 17	36
25	14. 5	13. 36	13. 8	12. 41	12. 15	11. 50	11. 25	11. 2	10. 39	10. 17	35
26	14. 5	13. 36	13. 8	12. 40	12. 14	11. 49	11. 25	11. 1	10. 39	10. 16	34
27	14. 5	23. 35	13. 7	12. 40	12. 14	11. 49	11. 24	11. 1	10. 38	10. 16	33
28	14. 4	13. 35	13. 7	12. 40	12. 14	11. 48	11. 24	11. 1	10. 38	10. 16	32
29	14. 4	13. 34	13. 6	12. 39	12 13	11. 48	11. 24	11. 0	10. 37	10. 15	31
30	14. 3	13. 34	13. 6	12. 39	12. 13	11. 48	11. 23	11. 0	10. 37	10. 15	30
31	14. 3	13. 33	13. 5	12. 38	12. 12	11. 47	11. 23	10. 59	10. 37	10. 15	29
32	14. 2	13. 33	13. 5	12. 38	12. 12	11. 47	11. 22	10. 59	10. 36	10. 14	28
33	14. 2	13. 32	13. 4	12. 37	12. 11	11. 46	11. 22	10. 59	10. 36	10. 14	27
34	14. 1	13. 32	13. 4	12. 37	12. 11	11. 46	11. 22	10. 58	10. 36	10. 13	26
35	14. 1	13. 31	13. 3	12. 37	12. 11	11. 45	11. 21	10. 58	10. 35	10. 13	25
36	14. 0	13. 31	13. 3	12. 36	12. 10	11. 45	11. 21	10. 57	10. 35	10. 13	24
37	14. 0	13. 30	13. 3	12. 36	12. 10	11. 45	11. 20	10. 57	10. 34	10. 12	23
38	13. 59	13. 30	13. 2	12. 35	12. 9	11. 44	11. 20	10. 57	10. 34	10. 12	22
39	13 59	13 30	13. 2	12. 35	12. 9	11. 44	11. 20	10. 56	10. 34	10 12	21
40	13. 58	13. 29	13. 1	12. 34	12. 8	11. 43	11. 19	10. 56	10 33	10. 11	20
41	13. 58	13. 29	13. 1	12. 34	12. 8	11. 43	11. 19	10. 56	10. 33	10. 11	19
42	13. 57	13. 28	13. 0	12. 33	12. 8	11. 43	11. 18	10. 55	10. 33	10. 11	18
43	13. 57	13. 28	13. 0	12. 33	12. 7	11. 42	11. 18	10 55	10. 32	10. 10	17
44	13. 56	13. 27	12. 59	12. 33	12. 7	11. 42	11. 18	10. 54	10. 32	10. 10	16
45	13. 56	13. 27	12. 59	12. 32	12. 6	11. 41	11. 17	10. 54	10. 31	10. 10	15
46	13. 55	13. 26	12. 58	12. 32	12. 6	11. 41	11. 17	10. 54	10. 31	10. 9	14
47	13. 55	13. 26	12. 58	12. 31	12. 5	11. 41	11. 17	10. 53	10. 31	10. 9	13
48	13. 54	13. 25	12. 58	12. 31	12. 5	11. 40	11. 16	10. 53	10. 30	10. 8	12
49	13. 54	13 25	12. 57	12. 30	12. 5	11. 40	11. 16	10. 52	10. 30	10. 8	11
50	13. 53	13. 24	12. 57	12. 30	12. 4	11. 39	11. 15	10. 52	10. 30	10. 8	10
51	13. 53	13. 24	12. 56	12. 29	12. 4	11. 39	11. 15	10. 52	10 29	10. 7	9
52	13. 52	13. 23	12. 56	12. 29	12. 3	11. 39	11. 15	10. 51	10. 29	10. 7	8
53	13. 52	13. 23	12. 55	12. 29	12. 3	11. 38	11. 14	10. 51	10 28	10. 7	7
54	13. 51	13. 22	12. 55	12. 28	12. 3	11. 38	11. 14	10. 51	10. 28	10. 6	6
55	13. 51	13. 22	12. 54	12. 28	12. 2	11. 37	11. 13	10. 50	10. 28	10. 6	5
56	13. 50	13. 22	12. 54	12. 27	12. 2	11. 37	11. 13	10. 50	10. 27	10. 6	4
57	13. 50	13. 21	12. 53	12. 27	12. 1	11. 37	11. 13	10. 49	10. 27	10. 5	3
58	13. 49	13. 21	12. 53	12. 26	12. 1	11. 36	11. 12	10. 49	10. 27	10. 5	2
59	13. 49	13 20	12. 53	12. 26	12. 0	11. 36	11. 12	10. 49	10. 26	10. 5	1
60	13. 48	13. 20	12. 52	12. 26	12. 0	11. 35	11. 11	10. 48	10. 26	10. 4	0
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta altitudinum Solis pro umbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro umbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro umbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro umbris rectis.

M.	Grad. 50 Par. Mi.	G. 51 P. M.	G. 52 P. M.	G. 53 P. M.	G. 54 P. M.	G. 55 P. M.	G. 56 P. M.	G. 57 P. M.	G. 58 P. M.	G. 59 P. M.	
0	10. 4	9. 43	9. 23	9. 3	8. 43	8. 24	8. 6	7. 48	7. 30	7. 13	60
1	10. 4	9. 43	9. 22	9. 2	8. 43	8. 24	8. 5	7. 47	7. 30	7. 12	59
2	10. 3	9. 42	9. 22	9. 2	8. 42	8. 24	8. 5	7. 47	7. 29	7. 12	58
3	10. 3	9. 42	9. 22	9. 2	8. 42	8. 23	8. 5	7. 47	7. 29	7. 12	57
4	10. 3	9. 42	9. 21	9. 1	8. 42	8. 23	8. 4	7. 46	7. 29	7. 11	56
5	10. 2	9. 41	9. 21	9. 1	8. 41	8. 23	8. 4	7. 46	7. 28	7. 11	55
6	10. 2	9. 41	9. 20	9. 1	8. 41	8. 22	8. 4	7. 46	7. 28	7. 11	54
7	10. 2	9. 41	9. 20	9. 0	8. 41	8. 22	8. 4	7. 45	7. 28	7. 11	53
8	10. 1	9. 40	9. 20	9. 0	8. 40	8. 22	8. 3	7. 45	7. 28	7. 10	52
9	10. 1	9. 40	9. 19	9. 0	8. 40	8. 21	8. 3	7. 45	7. 27	7. 10	51
10	10. 1	9. 40	9. 19	8. 59	8. 40	8. 21	8. 3	7. 45	7. 27	7. 10	50
11	10. 0	9. 39	9. 19	8. 59	8. 40	8. 21	8. 2	7. 44	7. 27	7. 9	49
12	10. 0	9. 39	9. 18	8. 59	8. 39	8. 20	8. 2	7. 44	7. 26	7. 9	48
13	10. 0	9. 39	9. 18	8. 58	8. 39	8. 20	8. 2	7. 44	7. 26	7. 9	47
14	9. 59	9. 38	9. 18	8. 58	8. 39	8. 20	8. 1	7. 43	7. 26	7. 9	46
15	9. 59	9. 38	9. 17	8. 58	8. 38	8. 19	8. 1	7. 43	7. 26	7. 8	45
16	9. 58	9. 38	9. 17	8. 57	8. 38	8. 19	8. 1	7. 43	7. 25	7. 8	44
17	9. 58	9. 37	9. 17	8. 57	8. 38	8. 19	8. 0	7. 43	7. 25	7. 8	43
18	9. 58	9. 37	9. 16	8. 57	8. 37	8. 19	8. 0	7. 42	7. 25	7. 8	42
19	9. 57	9. 36	9. 16	8. 56	8. 37	8. 18	8. 0	7. 42	7. 24	7. 7	41
20	9. 57	9. 36	9. 16	8. 56	8. 37	8. 18	8. 0	7. 42	7. 24	7. 7	40
21	9. 57	9. 36	9. 15	8. 56	8. 36	8. 18	7. 59	7. 41	7. 24	7. 7	39
22	9. 56	9. 35	9. 15	8. 55	8. 36	8. 17	7. 59	7. 41	7. 24	7. 6	38
23	9. 56	9. 35	9. 15	8. 55	8. 36	8. 17	7. 59	7. 41	7. 23	7. 6	37
24	9. 56	9. 35	9. 14	8. 55	8. 35	8. 17	7. 58	7. 40	7. 23	7. 6	36
25	9. 55	9. 34	9. 14	8. 54	8. 35	8. 16	7. 58	7. 40	7. 23	7. 6	35
26	9. 55	9. 34	9. 14	8. 54	8. 35	8. 16	7. 58	7. 40	7. 22	7. 5	34
27	9. 55	9. 34	9. 13	8. 54	8. 35	8. 16	7. 57	7. 40	7. 22	7. 5	33
28	9. 54	9. 33	9. 13	8. 53	8. 34	8. 15	7. 57	7. 39	7. 22	7. 5	32
29	9. 54	9. 33	9. 13	8. 53	8. 34	8. 15	7. 57	7. 39	7. 22	7. 4	31
30	9. 54	9. 33	9. 12	8. 53	8. 34	8. 15	7. 57	7. 39	7. 21	7. 4	30
31	9. 53	9. 32	9. 12	8. 52	8. 33	8. 15	7. 56	7. 38	7. 21	7. 4	29
32	9. 53	9. 32	9. 12	8. 52	8. 33	8. 14	7. 56	7. 38	7. 21	7. 4	28
33	9. 52	9. 32	9. 11	8. 52	8. 33	8. 14	7. 56	7. 38	7. 20	7. 3	27
34	9. 52	9. 31	9. 11	8. 51	8. 32	8. 14	7. 55	7. 38	7. 20	7. 3	26
35	9. 52	9. 31	9. 11	8. 51	8. 32	8. 13	7. 55	7. 37	7. 20	7. 3	25
36	9. 51	9. 31	9. 10	8. 51	8. 32	8. 13	7. 55	7. 37	7. 19	7. 2	24
37	9. 51	9. 30	9. 10	8. 50	8. 31	8. 13	7. 54	7. 37	7. 19	7. 2	23
38	9. 51	9. 30	9. 10	8. 50	8. 31	8. 12	7. 54	7. 36	7. 19	7. 2	22
39	9. 50	9. 30	9. 9	8. 50	8. 31	8. 12	7. 54	7. 36	7. 19	7. 2	21
40	9. 50	9. 29	9. 9	8. 50	8. 30	8. 12	7. 54	7. 36	7. 18	7. 1	20
41	9. 50	9. 29	9. 9	8. 49	8. 30	8. 11	7. 55	7. 35	7. 18	7. 1	19
42	9. 49	9. 29	9. 8	8. 49	8. 30	8. 11	7. 53	7. 35	7. 18	7. 1	18
43	9. 49	9. 28	9. 8	8. 49	8. 29	8. 11	7. 53	7. 35	7. 17	7. 0	17
44	9. 49	9. 28	9. 8	8. 48	8. 29	8. 10	7. 53	7. 35	7. 17	7. 0	16
45	9. 48	9. 28	9. 7	8. 48	8. 29	8. 10	7. 52	7. 34	7. 17	7. 0	15
46	9. 48	9. 27	9. 7	8. 48	8. 29	8. 10	7. 52	7. 34	7. 17	7. 0	14
47	9. 48	9. 27	9. 7	8. 47	8. 28	8. 10	7. 52	7. 34	7. 16	6. 59	13
48	9. 47	9. 27	9. 7	8. 47	8. 28	8. 9	7. 51	7. 33	7. 16	6. 59	12
49	9. 47	9. 26	9. 6	8. 47	8. 28	8. 9	7. 51	7. 33	7. 16	6. 59	11
50	9. 47	9. 26	9. 6	8. 46	8. 27	8. 9	7. 51	7. 33	7. 15	6. 59	10
51	9. 46	9. 26	9. 6	8. 46	8. 27	8. 8	7. 50	7. 33	7. 15	6. 58	9
52	9. 46	9. 25	9. 5	8. 46	8. 27	8. 8	7. 50	7. 32	7. 15	6. 58	8
53	9. 45	9. 25	9. 5	8. 45	8. 26	8. 8	7. 50	7. 32	7. 15	6. 58	7
54	9. 45	9. 25	9. 5	8. 45	8. 26	8. 7	7. 49	7. 32	7. 14	6. 57	6
55	9. 45	9. 24	9. 4	8. 45	2. 26	8. 7	7. 49	7. 31	7. 14	6. 57	5
56	9. 44	9. 24	9. 4	8. 44	8. 25	8. 7	7. 49	7. 31	7. 14	6. 57	4
57	9. 44	9. 24	9. 4	8. 44	8. 25	8. 7	7. 48	7. 31	7. 13	6. 57	3
58	9. 44	9. 23	9. 3	8. 44	8. 25	8. 6	7. 48	7. 30	7. 13	6. 56	2
59	9. 43	9. 23	9. 3	8. 43	8. 24	8. 6	7. 48	7. 30	7. 13	6. 56	1
60	9. 43	9. 23	9. 3	8. 43	8. 24	8. 6	7. 48	7. 30	7. 13	6. 56	0
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta altitudinum Solis pro umbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro umbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro umbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

	Grad.	G	G.	G.	G.	G.	G.	G.	G.	G.	
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
M.	Par. Mi.	P. M.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
0	6. 56	6. 39	6. 23	6 7	5. 51	5. 36	5. 21	5. 6	4. 51	4. 36	60
1	6. 55	6. 39	6. 23	6. 7	5. 51	5. 35	5. 20	5. 5	4. 51	4. 36	59
2	6. 55	6. 39	6. 22	6. 6	5. 51	5. 35	5. 20	5. 5	4. 50	4. 36	58
3	6. 55	6. 38	6. 22	6. 6	5. 50	5. 35	5. 20	5. 5	4. 50	4. 36	57
4	6. 55	6. 38	6. 22	6. 6	5. 50	5. 35	5. 20	5. 5	4. 50	4. 35	56
5	6. 54	6. 38	6. 21	6. 6	5. 50	5. 34	5. 19	5. 4	4. 50	4. 35	55
6	6. 54	6. 37	6. 21	6. 5	5. 50	5. 34	5. 19	5. 4	4. 49	4. 35	54
7	6. 54	6. 37	6. 21	6. 5	5. 49	5. 34	5. 19	5. 4	4. 49	4. 35	53
8	6. 53	6. 37	6. 21	6. 5	5. 49	5. 34	5. 19	5. 4	4. 49	4. 34	52
9	6. 53	6. 37	6. 20	6. 4	5. 49	5. 33	5. 18	5. 3	4. 49	4. 34	51
10	6. 53	6. 36	6. 20	6. 4	5. 49	5. 33	5. 18	5. 3	4. 48	4. 34	50
11	6. 53	6. 36	6. 20	6. 4	5. 48	5. 33	5. 18	5. 3	4. 48	4. 34	49
12	6. 52	6. 36	6. 20	6. 4	5. 48	5. 33	5. 18	5. 3	4. 48	4. 34	48
13	6. 52	6. 36	6. 19	6. 3	5. 48	5. 32	5. 17	5. 2	4. 48	4. 33	47
14	6. 52	6. 35	6. 19	6. 3	5. 48	5. 32	5. 17	5. 2	4. 48	4. 33	46
15	6. 52	6. 35	6. 19	6. 3	5. 47	5. 32	5. 17	5. 2	4. 47	4. 33	45
16	6. 51	6. 35	6. 19	6. 3	5. 47	5. 32	5. 17	5. 2	4. 47	4. 33	44
17	6. 51	6. 34	6. 18	6. 2	5. 47	5. 31	5. 16	5. 1	4. 47	4. 32	43
18	6. 51	6. 34	6. 18	6. 2	5. 47	5. 31	5. 16	5. 1	4. 47	4. 32	42
19	6. 50	6. 34	6. 18	6. 2	5. 46	5. 31	5. 16	5. 1	4. 46	4. 32	41
20	6. 50	6. 34	6. 17	6. 2	5. 46	5. 31	5. 16	5. 1	4. 46	4. 32	40
21	6. 50	6. 33	6. 17	6. 1	5. 46	5. 30	5. 15	5. 0	4. 46	4. 31	39
22	6. 50	6. 33	6. 17	6. 1	5. 45	5. 30	5. 15	5. 0	4. 46	4. 31	38
23	6. 49	6. 33	6. 17	6. 1	5. 45	5. 30	5. 15	5. 0	4. 45	4. 31	37
24	6. 49	6. 33	6. 16	6. 1	5. 45	5. 30	5. 15	5. 0	4. 45	4. 31	36
25	6. 49	6. 32	6 16	6. 0	5. 45	5. 29	5. 14	4. 59	4. 45	4. 30	35
26	6. 48	6. 32	6. 16	6. 0	5. 44	5. 29	5. 14	4. 59	4. 45	4. 30	34
27	6. 48	6. 32	6. 16	6. 0	5. 44	5. 29	5. 14	4. 59	4. 44	4. 30	33
28	6. 48	6. 31	6. 15	5. 59	5. 44	5. 29	5. 14	4. 59	4. 44	4. 30	32
29	6. 48	6. 31	6. 15	5. 59	5. 44	5. 28	5. 13	4. 58	4. 44	4. 29	31
30	6. 47	6. 31	6. 15	5. 59	5. 43	5. 28	5. 13	4. 58	4. 44	4. 29	30
31	6. 47	6. 31	6. 15	5. 59	5. 43	5. 28	5. 13	4. 58	4. 43	4. 29	29
32	6. 47	6. 30	6. 14	5. 58	5. 43	5. 28	5. 13	4. 58	4. 43	4. 29	28
33	6. 47	6. 30	6. 14	5. 58	5. 43	5. 27	5. 12	4. 57	4. 43	4. 28	27
34	6. 46	6. 30	6. 14	5. 58	5. 42	5. 27	5. 12	4. 57	4. 43	4. 28	26
35	6. 46	6. 30	6. 13	5. 58	5. 42	5. 27	5. 12	4. 57	4. 42	4. 28	25
36	6. 46	6. 29	6. 13	5. 57	5. 42	5. 27	5. 12	4. 57	4. 42	4. 28	24
37	6. 45	6. 29	6. 13	5. 57	5. 42	5. 26	5. 11	4. 57	4. 42	4. 28	23
38	6. 45	6. 29	6. 13	5. 57	5. 41	5. 26	5. 11	4. 56	4. 42	4. 27	22
39	6. 45	6. 28	6. 12	5. 57	5. 41	5. 26	5. 11	4. 56	4. 41	4. 27	21
40	6. 45	6. 28	6. 12	5. 56	5. 41	5. 26	5. 11	4. 56	4. 41	4. 27	20
41	6. 44	6. 28	6. 12	5. 56	5. 41	5. 25	5. 10	4. 56	4. 41	4. 27	19
42	6. 44	6. 28	6. 12	5. 56	5. 40	5. 25	5. 10	4. 55	4. 41	4. 26	18
43	6. 44	6 27	6. 11	5. 56	5. 40	5. 25	5. 10	4. 55	4. 40	4. 26	17
44	6. 43	6. 27	6. 11	5. 55	5. 40	5. 25	5. 10	4. 55	4. 40	4. 26	16
45	6. 43	6. 27	6. 11	5. 55	5. 40	5. 24	5. 9	4. 55	4. 40	4. 26	15
46	6. 43	6. 27	6. 11	5. 55	5. 39	5. 24	5. 9	4. 54	4. 40	4. 25	14
47	6. 43	6. 26	6. 10	5. 54	5. 39	5. 24	5. 9	4. 54	4. 40	4. 25	13
48	6. 42	6. 26	6. 10	5. 54	5. 39	5. 24	5. 9	4. 54	4. 39	4. 25	12
49	6. 42	6. 26	6. 10	5. 54	5. 39	5. 23	5. 8	4. 54	4. 39	4. 25	11
50	6. 42	6. 26	6. 10	5. 54	5. 38	5. 23	5. 8	4. 53	4. 39	4. 24	10
51	6. 42	6. 25	6. 9	5. 53	5. 38	5. 23	5. 8	4. 53	4. 39	4. 24	9
52	6. 41	6. 25	6. 9	5. 53	5. 38	5. 23	5. 8	4. 53	4. 38	4. 24	8
53	6. 41	6. 25	6. 9	5. 53	5. 38	5. 22	5. 7	4. 53	4. 38	4. 24	7
54	6. 41	6. 24	6. 8	5. 53	5. 37	5. 22	5. 7	4. 52	4. 38	4. 23	6
55	6. 40	6. 24	6. 8	5. 52	5. 37	5. 22	5. 7	4. 52	4. 38	4. 23	5
56	6. 40	6. 24	6. 8	5. 52	5. 37	5. 22	5. 7	4. 52	4. 37	4. 23	4
57	6. 40	6. 24	6. 8	5. 52	5. 37	5. 21	5. 6	4. 52	4. 37	4. 23	3
58	6. 40	6. 23	6. 7	5. 52	5. 36	5. 21	5. 6	4. 51	4. 37	4. 23	2
59	6. 39	6. 23	6. 7	5. 51	5. 36	5. 21	5. 6	4. 51	4. 37	4. 22	1
60	6. 39	6. 23	6. 7	5. 51	5. 36	5. 21	5. 6	4. 51	4. 36	4. 22	0
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

M.	Grad. 70 Par. Mi.	G. 71 P. M.	G. 72 P. M.	G. 73 P. M.	G. 74 P. M.	G. 75 P. M.	G. 76½ P. M.	G. 77 P. M.	G. 78 P. M.	G. 79 P. M.	
0	4. 22	4. 8	3. 54	3. 40	3. 26	3. 13	3. 0	2. 46	2. 33	2. 20	60
1	4. 22	4. 8	3. 54	3. 40	3. 26	3. 13	2. 59	2. 46	2. 33	2. 20	59
2	4. 22	4. 7	3. 53	3. 40	3. 26	3. 12	2. 59	2. 46	2. 33	2. 20	58
3	4. 21	4. 7	3. 53	3. 39	3. 26	3. 12	2. 59	2. 45	2. 32	2. 19	57
4	4. 21	4. 7	3. 53	3. 39	3. 26	3. 12	2. 59	2. 45	2. 32	2. 19	56
5	4. 21	4. 7	3. 53	3. 39	3. 25	3. 12	2. 58	2. 45	2. 32	2. 19	55
6	4. 21	4. 7	3. 53	3. 39	3. 25	3. 12	2. 58	2. 45	2. 32	2. 19	54
7	4. 20	4. 6	3. 52	3. 39	3. 25	3. 11	2. 58	2. 45	2. 31	2. 19	53
8	4. 20	4. 6	3. 52	3. 38	3. 25	3. 11	2. 58	2. 44	2. 31	2. 18	52
9	4. 20	4. 6	3. 52	3. 38	3. 24	3. 11	2. 58	2. 44	2. 31	2. 18	51
10	4. 20	4. 6	3. 52	3. 38	3. 24	3. 11	2. 57	2. 44	2. 31	2. 18	50
11	4 20	4. 5	3. 51	3. 38	3. 24	3. 10	2. 57	2. 44	2. 31	2. 18	49
12	4. 19	4. 5	3. 51	3. 37	3. 24	3. 10	2. 57	2. 44	2. 30	2. 17	48
13	4. 19	4. 5	3. 51	3. 37	3. 23	3. 10	2. 57	2. 43	2. 30	2. 17	47
14	4. 19	4. 5	3. 51	3. 37	3. 23	3. 10	2. 56	2. 43	2. 30	2. 17	46
15	4. 19	4. 4	3. 50	3. 37	3. 23	3. 10	2. 56	2. 43	2. 30	2. 17	45
16	4. 18	4. 4	3. 50	3. 36	3. 23	3. 9	2. 56	2. 43	2. 30	2. 16	44
17	4. 18	4. 4	3. 50	3. 36	3. 23	3. 9	2. 56	2. 42	2. 29	2. 16	43
18	4. 18	4. 4	3. 50	3. 36	3. 22	3. 9	2. 55	2. 42	2. 29	2. 16	42
19	4. 18	4. 3	3. 50	3. 36	3. 22	3. 9	2. 55	2. 42	2. 29	2. 16	41
20	4. 17	4. 3	3. 49	3. 36	3. 22	3. 8	2. 55	2. 42	2. 29	2. 16	40
21	4. 17	4. 3	3. 49	3. 35	3. 22	3. 8	2. 55	2. 42	2. 28	2. 15	39
22	4. 17	4. 3	3. 49	3. 35	3. 21	3. 8	2. 55	2. 41	2. 28	2. 15	38
23	4. 17	4. 3	3. 49	3. 35	3. 21	3. 8	2. 54	2. 41	2. 28	2. 15	37
24	4. 17	4. 2	3. 48	3. 35	3. 21	3. 8	2. 54	2. 41	2. 28	2. 15	36
25	4. 16	4. 2	3. 48	3. 34	3. 21	3. 7	2. 54	2. 41	2. 28	2. 15	35
26	4. 16	4. 2	3. 48	3. 34	3. 21	3. 7	2. 54	2. 40	2. 27	2. 14	34
27	4. 16	4. 2	3. 48	3. 34	3. 20	3. 7	2. 54	2. 40	2. 27	2. 14	33
28	4. 16	4. 1	3. 47	3. 34	3. 20	3. 7	2. 53	2. 40	2. 27	2. 14	32
29	4. 15	4. 1	3. 47	3. 33	3. 20	3. 6	2. 53	2. 40	2. 27	2. 14	31
30	4. 15	4. 1	3. 47	3. 33	3. 20	3. 6	2. 53	2. 40	2. 26	2. 13	30
31	4. 15	4. 1	3. 47	3. 33	3. 19	3. 6	2. 53	2. 39	2. 26	2. 13	29
32	4. 15	4. 0	3. 47	3. 33	3. 19	3. 6	2. 52	2. 39	2. 26	2. 13	28
33	4. 14	4. 0	3. 46	3. 33	3. 19	3. 6	2. 52	2. 39	2. 26	2. 13	27
34	4. 14	4. 0	3. 46	3. 32	3. 19	3. 5	2. 52	2. 39	2. 26	2. 13	26
35	4. 14	4. 0	3. 46	3. 32	3. 19	3. 5	2. 52	2. 39	2. 25	2. 12	25
36	4. 14	4. 0	3. 46	3. 32	3. 18	3. 5	2. 52	2. 38	2. 25	2. 12	24
37	4. 13	3. 59	3. 45	3. 32	3. 18	3. 5	2. 51	2. 38	2. 25	2. 12	23
38	4. 13	3. 59	3. 45	3. 31	3. 18	3. 4	2. 51	2. 38	2. 25	2. 12	22
39	4. 13	3. 59	3. 45	3. 31	3. 18	3. 4	2. 51	2. 38	2. 25	2. 11	21
40	4. 13	3. 59	3. 45	3. 31	3. 17	3. 4	2. 51	2. 37	2. 24	2. 11	20
41	4. 12	3. 58	3. 44	3. 31	3. 17	3. 4	2. 50	2. 37	2. 24	2. 11	19
42	4. 12	3. 58	3. 44	3. 31	3. 17	3. 4	2. 50	2. 37	2. 24	2. 11	18
43	4. 12	3. 58	3. 44	3. 30	3. 17	3. 3	2. 50	2. 37	2. 24	2. 11	17
44	4. 12	3. 58	3. 44	3. 30	3. 17	3. 3	2. 50	2. 37	2. 23	2. 10	16
45	4. 11	3. 57	3. 43	3. 30	3. 16	3. 3	2. 50	2. 36	2. 23	2. 10	15
46	4. 11	3. 57	3. 43	3. 30	3. 16	3. 3	2. 49	2. 36	2. 23	2. 10	14
47	4. 11	3. 57	3. 43	3. 29	3. 16	3. 2	2. 49	2. 36	2. 23	2. 10	13
48	4. 11	3. 57	3. 43	3. 29	3. 16	3. 2	2. 49	2. 36	2. 23	2. 10	12
49	4. 11	3. 56	3. 43	3. 29	3. 15	3. 2	2. 49	2. 35	2. 22	2. 9	11
50	4. 10	3. 56	3. 42	3. 29	3. 15	3. 2	2. 48	2. 35	2. 22	2. 9	10
51	4. 10	3. 56	3. 42	3. 28	3. 15	3. 2	2. 48	2. 35	2. 22	2. 9	9
52	4. 10	3. 56	3. 42	3. 28	3. 15	3. 1	2. 48	2. 35	2. 22	2. 9	8
53	4. 10	3. 56	3. 42	3. 28	3. 14	3. 1	2. 48	2. 35	2. 21	2. 8	7
54	4. 9	3. 55	3. 42	3. 28	3. 14	3. 1	2. 48	2. 34	2. 21	2. 8	6
55	4. 9	3. 55	3. 41	3. 28	3. 14	3. 1	2. 47	2. 34	2. 21	2. 8	5
56	4. 9	3. 55	3. 41	3. 27	3. 14	3. 0	2. 47	2. 34	2. 21	2. 8	4
57	4. 9	3. 55	3. 41	3. 27	3. 14	3. 0	2. 47	2. 34	2. 21	2. 8	3
58	4. 8	3. 54	3. 41	3. 27	3. 13	3. 0	2. 47	2. 33	2. 20	2. 7	2
59	4. 8	3. 54	3. 40	3. 27	3. 13	3. 0	2. 46	2. 33	2. 20	2. 7	1
60	4. 8	3. 54	3. 40	3. 26	3. 13½	3. 0	2. 46	2. 33	2. 20	2. 7	0
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Gradus altitudinum Solis pro vmbris rectis.

M.	Grad. 80 Par. Mi.	G. 81 P. M.	G. 82 P. M.	G. 83 P. M.	G. 84 P. M.	G. 85 P. M	G. 86 P. M.	G. 87 P. M.	G. 88 P. M.	G. 89 P. M	M.
0	2. 7	1. 54	1. 41	1. 28	1. 16	1. 3	0. 50	0. 38	0. 25	0. 13	60
1	2. 7	1. 54	1. 41	1. 28	1. 15	1. 3	0. 50	0. 38	0. 25	0. 12	59
2	2. 7	1. 54	1. 41	1. 28	1. 15	1. 3	0. 50	0. 37	0. 25	0. 12	58
3	2. 6	1. 53	1. 41	1. 28	1. 15	1. 2	0. 50	0. 37	0. 25	0. 12	57
4	2. 6	1. 53	1. 40	1. 28	1. 15	1. 2	0. 50	0. 37	0. 24	0. 12	56
5	2. 6	1. 53	1. 40	1. 27	1. 15	1. 2	0. 49	0. 37	0. 24	0. 12	55
6	2. 6	1. 53	1. 40	1. 27	1. 14	1. 2	0. 49	0. 36	0. 24	0. 11	54
7	2. 5	1. 52	1. 40	1. 27	1. 14	1. 2	0. 49	0. 36	0. 24	0. 11	53
8	2. 5	1. 52	1. 39	1. 27	1. 14	1. 1	0. 49	0. 36	0. 23	0. 11	52
9	2. 5	1. 52	1. 39	1. 26	1. 14	1. 1	0. 48	0. 36	0. 23	0. 11	51
10	2. 5	1. 52	1. 39	1. 26	1. 14	1. 1	0. 48	0. 36	0. 23	0. 10	50
11	2. 5	1. 52	1. 39	1. 26	1. 13	1. 1	0. 48	0. 35	0. 23	0. 10	49
12	2. 4	1. 51	1. 39	1. 26	1. 13	1. 0	0. 48	0. 35	0. 23	0. 10	48
13	2. 4	1. 51	1. 38	1. 26	1. 13	1. 0	0. 48	0. 35	0. 22	0. 10	47
14	2. 4	1. 51	1. 38	1. 25	1. 13	1. 0	0. 47	0. 35	0. 22	0. 10	46
15	2. 4	1. 51	1. 38	1. 25	1. 12	1. 0	0. 47	0. 35	0. 22	0. 9	45
16	2. 4	1. 51	1. 38	1. 25	1. 12	1. 0	0. 47	0. 34	0. 22	0. 9	44
17	2. 3	1. 50	1. 38	1. 25	1. 12	0. 59	0. 47	0. 34	0. 22	0. 9	43
18	2. 3	1. 50	1. 37	1. 25	1. 12	0. 59	0. 47	0. 34	0. 21	0. 9	42
19	2. 3	1. 50	1. 37	1. 24	1. 12	0. 59	0. 46	0. 34	0. 21	0. 9	41
20	2. 3	1. 50	1. 37	1. 24	1. 11	0. 59	0. 46	0. 34	0. 21	0. 8	40
21	2. 2	1. 50	1. 37	1. 24	1. 11	0. 59	0. 46	0. 33	0. 21	0. 8	39
22	2. 2	1. 49	1. 36	1. 24	1. 11	0. 58	0. 46	0. 33	0. 21	0. 8	38
23	2. 2	1. 49	1. 36	1. 24	1. 11	0. 58	0. 46	0. 33	0. 20	0. 8	37
24	2. 2	1. 49	1. 36	1. 23	1. 11	0. 58	0. 45	0. 33	0. 20	0. 8	36
25	2. 2	1. 49	1. 36	1. 23	1. 10	0. 58	0. 45	0. 32	0. 20	0. 7	35
26	2. 1	1. 48	1. 36	1. 23	1. 10	0. 58	0. 45	0. 32	0. 20	0. 7	34
27	2. 1	1. 48	1. 35	1. 23	1. 10	0. 57	0. 45	0. 32	0. 19	0. 7	33
28	2. 1	1. 48	1. 35	1. 22	1. 10	0. 57	0. 44	0. 32	0. 19	0. 7	32
29	2. 1	1. 48	1. 35	1. 22	1. 10	0. 57	0. 44	0. 32	0. 19	0. 6	31
30	2. 0	1. 48	1. 35	1. 22	1. 9	0. 57	0. 44	0. 31	0. 19	0. 6	30
31	2. 0	1. 47	1. 35	1. 22	1. 9	0. 56	0. 44	0. 31	0. 19	0. 6	29
32	2. 0	1. 47	1. 34	1. 22	1. 9	0. 56	0. 44	0. 31	0. 18	0. 6	28
33	2. 0	1. 47	1. 34	1. 21	1. 9	0. 56	0. 43	0. 31	0. 18	0. 6	27
34	2. 0	1. 47	1. 34	1. 21	1. 8	0. 56	0. 43	0. 31	0. 18	0. 5	26
35	1. 59	1. 47	1. 34	1. 21	1. 8	0. 56	0. 43	0. 30	0. 18	0. 5	25
36	1. 59	1. 46	1. 34	1. 21	1. 8	0. 55	0. 43	0. 30	0. 18	0. 5	24
37	1. 59	1. 46	1. 33	1. 21	1. 8	0. 55	0. 43	0. 30	0. 17	0. 5	23
38	1. 59	1. 46	1. 33	1. 20	1. 8	0. 55	0. 42	0. 30	0. 17	0. 5	22
39	1. 59	1. 46	1. 33	1. 20	1. 7	0. 55	0. 42	0. 30	0. 17	0. 4	21
40	1. 58	1. 45	1. 33	1. 20	1. 7	0. 55	0. 42	0. 29	0. 17	0. 4	20
41	1. 58	1. 45	1. 32	1. 20	1. 7	0. 54	0. 42	0. 29	0. 17	0. 4	19
42	1. 58	1. 45	1. 32	1. 19	1. 7	0. 54	0. 42	0. 29	0. 16	0. 4	18
43	1. 58	1. 45	1. 32	1. 19	1. 7	0. 54	0. 41	0. 29	0. 16	0. 4	17
44	1. 57	1. 45	1. 32	1. 19	1. 6	0. 54	0. 41	0. 28	0. 16	0. 3	16
45	1. 57	1. 44	1. 32	1. 19	1. 6	0. 53	0. 41	0. 28	0. 16	0. 3	15
46	1. 57	1. 44	1. 31	1. 19	1. 6	0. 53	0. 41	0. 28	0. 15	0. 3	14
47	1. 57	1. 44	1. 31	1. 18	1. 6	0. 53	0. 40	0. 28	0. 15	0. 3	13
48	1. 57	1. 44	1. 31	1. 18	1. 6	0. 53	0. 40	0. 28	0. 15	0. 3	12
49	1. 56	1. 44	1. 31	1. 18	1. 5	0. 53	0. 40	0 27	0. 15	0. 2	11
50	1. 56	1. 43	1. 31	1. 18	1. 5	0. 52	0. 40	0. 27	0. 15	0. 2	10
51	1. 56	1. 43	1. 30	1. 18	1. 5	0. 52	0. 40	0. 27	0. 14	0. 2	9
52	1. 56	1. 43	1. 30	1. 17	1. 5	0. 52	0. 39	0. 27	0. 14	0. 2	8
53	1. 56	1. 43	1. 30	1. 17	1. 4	0. 52	0. 39	0. 27	0. 14	0. 2	7
54	1. 55	1. 42	1. 30	1. 17	1. 4	0. 52	0. 39	0. 26	0. 14	0. 1	6
55	1. 55	1. 42	1. 29	1. 17	1. 4	0. 51	0. 39	0. 26	0. 14	0. 1	5
56	1. 55	1. 42	1. 29	1. 17	1. 4	0. 51	0. 39	0. 26	0. 13	0. 1	4
57	1. 55	1. 42	1. 29	1. 16	1. 4	0. 51	0. 38	0. 26	0. 13	0. 1	3
58	1. 54	1. 42	1. 29	1. 16	1. 3	0. 51	0. 38	0. 26	0. 13	0. 0	2
59	1. 54	1. 41	1. 29	1. 16	1. 3	0. 51	0. 38	0. 25	0. 13	0. 0	1
60	1. 54	1. 41	1. 28	1. 16	1. 3	0. 50	0. 38	0. 25	0. 13	0. 0	0
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Minuta altitudinum Solis pro vmbris rectis.

Minuta altitudinum Solis pro vmbris versis.

Gradus altitudinum Solis pro vmbris versis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

VSVS autem huius tabulæ, quæ Generalis eſt, & omnibus climatibus accommodata, hic eſt. Data altitudine Solis, quærantur eius gradus in ſuperiori parte tabulæ, & Minuta, ſi qua fuerint, in ſiniſtro latere. Mox enim in angulo communi reperientur Partes, & Minuta longitudinis umbræ rectæ, quatenus gnomon ex eiſdem partibus comprehendit duodecim. Quod ſi ſumantur gradus in inferiori parte tabulæ, & Minuta, ſi qua ſint, in dextro latere, inuenientur in angulo communi Partes, & Minuta vmbræ verſæ. Vt ſi quæratur longitudo vmbræ rectæ ad altitudinẽ Solis gr. 64. inueniemus eam continere par. 5. Min. 51. Eadem autem, dum Sol altitudinem habet grad. 31. Min. 30. complectetur par. 19. Min. 35. &c. Similiter ſi quæratur vmbra verſa ad altitudinem Solis grad. 26. repericmus eam complecti par. 5. Min. 51. Eadem autem, dum Sol altitudinem habet grad. 58. Min. 30. habebit par. 19. Min. 35. &c.

Vſus præcedentis tabulæ longitudinum vmbrarum.

EX hac eadem tabula cognoſcemus longitudines vmbrarum Solſtitialium, æquinoctialium, & brumalium ad quamcunque latitudinem loci, pro qua re multi auctores peculiares tabulas condiderunt. Si enim in Solſtitio vtroque accipiatur altitudo meridiana, dicto citius ex ea longitudinem vmbræ inueniemus. Pro vmbra autem æquinoctiali quærendum eſt in tabula complementum altitudinis poli. Tanta enim tunc eſt altitudo meridiana, &c. Vt ad latitudinem grad. 42. altitudo meridiana principij ♋, continet grad. 71. Min. 30. cui in tabula reſpondent partes 4. Min. 1. pro longitudine vmbræ rectæ Solſtitialis. Rurſus altitudo meridiana principij ♈, aut ♎, comprehendit grad. 48. Cui in eadem tabula conueniunt par. 10. Min. 48. pro vmbra recta æquinoctiali. Altitudo deniq; meridiana principij ♑, eſt grad. 24. Min. 30. Igitur vmbra recta brumalis complectetur partes 26. Min. 20. & ſic de cæteris.

Longitudines vmbrarum Solſtitialium, æquinoctialium, aliq; brumalium, qua ratione ex præcedenti tabula cognoſcantur, ad quamcunq; loci latitudinẽ.

GEOMETRICE quoque longitudo vmbræ rectæ ad quamcunq; altitudinem Solis reperietur hoc modo. Ductis in quocunque circulo, vt in eo, quem in hac propoſ. ſupra deſcripſimus, duabus rectis A C, B D, ſeſe ad angulos rectos ſecantibus in centro E; ſumatur in A C, recta E F, æqualis gnomoni, cuius longitudo vmbræ inquiritur, & per F, ipſi B D, parallela agatur F G. Poſtremo à puncto D, vel B, verſus A, numeretur altitudo Solis vſque ad punctum I, quæ in dato exemplo comprehendit ferme grad. 38. Nam ducta recta I E, ex I, per centrum E, quæ rectam F G, ſecet in G, erit F G, longitudo vmbræ rectæ ad datam altitudinem Solis D I, vt ſupra demonſtrauimus. Eodem pacto erit H G, vmbra verſa, ſi recta E H, ſumpta ſit æqualis gnomoni, & per H, ipſi A C, parallela agatur H G.

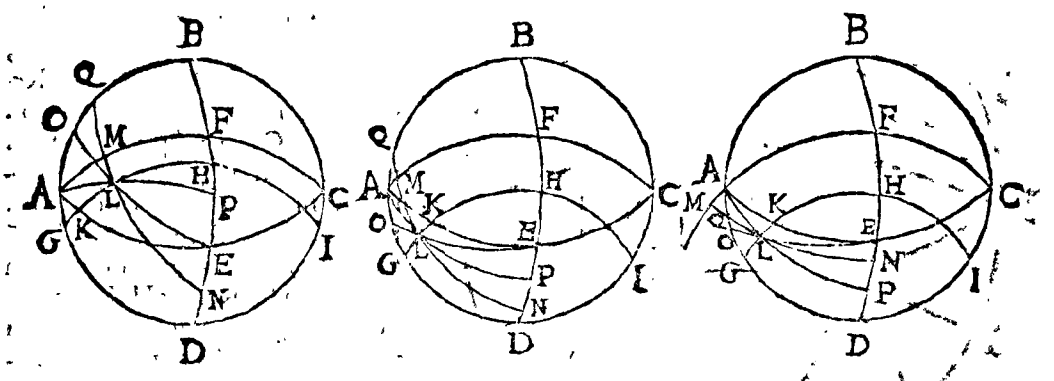
Quemodo Geometricè ex altitudine Solis lõgitudo vmbræ inueniatur.

PROBLEMA 3. PROPOSITIO 3.

ARCVM cuiuſuis circuli maximi interceptum inter Verticalem eius circulum propriè dictum, & Verticalem illum, qui qualibet hora per centrum Solis ducitur, inueſtigare.

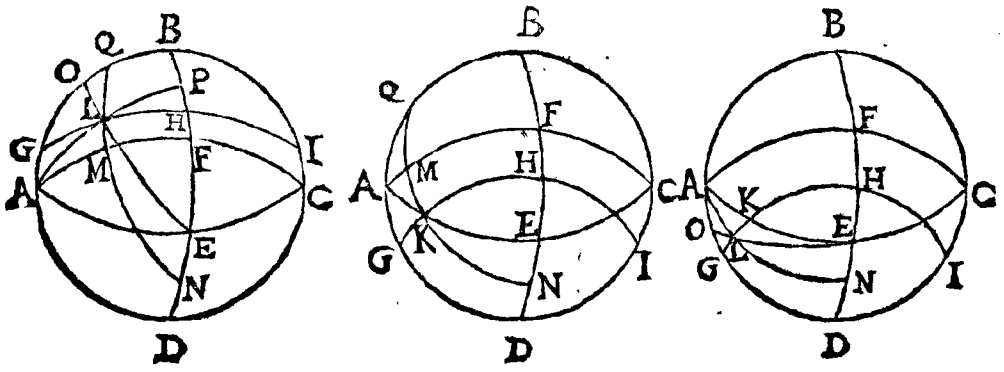
Qua via arcus cuiuſuis circuli maximi interceptus inter eius Verticalem proprie dictum, & alium Verticalem, qui per Solem ducitur, inquirendus ſit.

REPETATVR tertia figura propoſ. 36. lib. 1. in qua A B C D, ſit circulus maximus propoſitus, ſiue is Horizon ſit, ſiue nõ; Meridianus ipſius proprius B E D, per polos nimirũ eius, & per polos mundi ductus; A F C, Aequator; G I, parallelus Solis ſiue borealis, ſiue auſtralis; A E C, Verticalis circuli propoſiti proprie dictus, trãſiens videlicet per polos ipſius, & per polos Meridiani proprij; E L O, Verticalis per centrũ Solis in L, conſtituti ductus; & N L, circulus horarius per polos mundi, & centrũ Solis tranſiens hora propoſita. Erit igitur A O, arcus inter dictos duos Verticales



circulos poſitus: quẽ ita inueniemus. Quoniã in triangulo ſphærico E N L, per propoſ. 17. lib. 4. Ioan. Regiom. de triahgulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, aut per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, eſt vt ſinus arcus E L, complementi altitudinis Solis ſupra circulum propoſitum, ad ſinũ anguli E N L, diſtantię Solis à Meridiano circuli propoſiti, ita ſinus arcus N L, complementi declinationis. (Sole enim in parallelo auſtrali exiſtente, vt in quarto circulo, arcus N L, eundem ſinum habet, quem reliquus arcus ex ſemicirculo, qui inter L & polum alterum

includitur, complementumque est declinationis L M.) ad sinum anguli N E L ; Si fiat vt sinus complementi altitudinis Solis ad sinum distantiæ Solis à Meridiano propositi circuli, ita sinus complementi declinationis ad aliud, inuenietur sinus anguli N E L, siue arcus D O, cuius complementũ est A O, arcus quæsitus, quem ita ex arcu D O, inuestigabimus. Si Sol vltra Verticalẽ proprium versus polum occultũ extiterit, vt in primo, & quarto circulo, (quod qua ratione cognoscatur, paulo post in scholio explicabitur) auferemus arcũ B O, sinui inuento anguli B E O, debitũ (Habet enim angulus hic, vel arcus B O, eundem sinum, quem angulus N E L, vel arcus D O,



cùm duo illi anguli sint duobus rectis æquales, & dicti duo arcus semicirculũ conficiant) ex quadrãte A B, remanebitque arcus quæsitus A O, versus polum occultum notus. Si vero Sol citra Verticalem proprie dictum versus polum conspicuum fuerit inuentus, vt in secundo, tertio, & sexto circulo, detrahemus arcũ D O, sinui inuento anguli N E L, respondentem ex quadrante A D, relinqueturque arcus quæsitus A O, versus polum conspicuum.

Idem arcus facilius inuestigatur tẽpore æquinoctiorum.

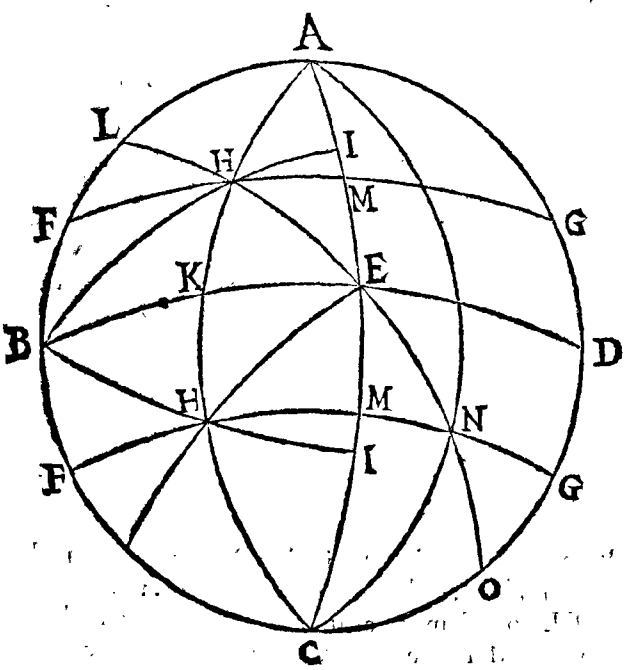
FACILIVS autem redditur problema, Sole existente in Æquatore, propterea quod tunc multiplicatio fit per sinũ totum. Si enim in primo circulo concipiatur parallelus G H I esse Æquator, ita vt Verticalis proprie dictus transeat per G, & I, & arcus, qui quæritur, sit G O, erit arcus N L, quadrans, cui respondet sinus totus, non autem sinus complementi declinationis, vt prius. Vnde si fiat, vt sinus arcus E L, complementi altitudinis Solis ad sinum anguli E N L, distantiæ Solis à Meridiano propositi circuli, ita sinus totus quadrantis N L, ad aliud, inuenietur sinus anguli N E L, seu B E O, cuius arcus B O, ex quadrante B G, sublatus relinquet arcum quæsitum G O, &c.

Quando dictus arcus aut nihil est, aut quadrãti æqualis.

HIC arcus nihil est, Sole existente in Verticali proprie dicto circuli propositi: quadranti autẽ æqualis est, eodem constituto in Meridiano eiusdem circuli propositi, vt perspicuum est.

Quo pacto idẽ arcus in Meridiano Horizontis inueniatur.

EVNDEM arcũ in Meridiano Horizõtis hac ratione inueniemus. Repetatur figura propos. 1. huius libri, in qua dictus arcus est E I; cum Æquator B E D, sit Verticalis proprie dictus Meridiani Horizontis, & B H I, Verticalis per B, polum Meridiani, & H, locum Solis ductus. Quia vero in triangulo sphærico B H K, angulus K, rectus est; erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triangulorum sphæricorum, vt sinus arcus B H, complementi altitudinis Solis supra Meridianũ Horizontis, ad sinum totum anguli recti K, ita sinus arcus H K, declinationis ad sinum anguli H B K, seu arcus E I, quæsiti. Si igitur fiat, vt sinus complementi altitudininis Solis supra Meridianum ad sinum totum, ita sinus declinationis ad aliud, reperietur sinus arcus Meridiani inter duos Verticales inclusus, qui quæritur.



POSTREMO arcum quoque eundem in Horizonte recto, circulove horæ 6. à meridie, vel

vel media nocte reperiemus hoc modo. Quoniam in triangulo ſpherico E H K, angulus K, rectus eſt, erit per eandem propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus arcus E H, complementi altitudinis Solis ſupra circulum horæ 6. Horizontem ve rectum, ad ſinum totum anguli recti K, ita ſinus arcus H K, declinationis ad ſinum anguli H E K, ſiue arcus B L, inter Verticalem proprie dictum B E D, (Æquator enim per E, polum dicti circuli ductus eſt Verticalis eius primarius) & Verticalem E L, per centrum Solis H, ductum interiecti. Quamobrem, ſi fiat, vt ſinus complementi altitudinis Solis ſupra circulum horæ 6. aut Horizontem rectum, ad ſinum totum, ita ſinus declinationis ad aliud, reperietur ſinus arcus dicti circuli inter nominatos duos Verticales poſiti.

Idem arcus qua via in Horizonte recto, vel circulo horæ 6 à mer. & med. noc. inquirendus ſit.

HOSCE autē arcus, doctrinæ cauſa, appellabimus latitudines vmbrarum, quia, vt propoſ. 5. huius lib. docebimus, ex ipſis cognoſcemus, quantam habeat latitudinem vmbra gnomonis in circulo propoſito, hoc eſt, in quam partem proijciatur qualibet hora propoſita. Arcum igitur cuiuſuis circuli maximi interceptum inter Verticalem eius circulum, &c. inueſtigauimus. Quod faciendum erat.

Latitudines vmbrarum quæ appellentur.

SCHOLIVM.

Latitudines vmbrarum pro horis ſupra vnam faciem circuli propoſiti ſupputatæ, eædem ſūt pro horis ſupra oppoſitam faciē eiuſdem circuli, ſi horæ à mer. & or. mutentur in horas à med. noc. & occ. & paralleli boreales in auſtrales, & contra.

SATIS eſt autem, ſi inueſtigentur huiuſmodi arcus ad ſingulas horas in vna facie circuli maximi propoſiti. Hi enim ijdem ſunt in altera facie pro eiſdem horis numero, dummodo horæ ab ortu, & meridie in parallelo ♋, mutentur in horas ab occaſu, & media nocte in parallelo ♑, & contra. Nam, vt ſupra oſtendimus propoſ. 1. huius lib. huiuſmodi horæ, ſi dicta permutatio fiat, eaſdem habent altitudines ſupra vtramque faciē circuli maximi propoſiti, æqualesq́; diſtant à Meridiano, vel Horizonte.

An Sol data hora exiſtat vltra circulum Verticalem, an vero in ipſo Verticali, aut citra eundem, quo facto cognoſcatur.

SED vt ſciamus, num Sol data hora exiſtat vltra circulum Verticalem, an vero in ipſo Verticali, aut citra eundem, quando nimirum in parallelo exiſtit, qui à Verticali ſecatur in hemiſphærio ſupra propoſitum circulum, (qualis eſt ille, qui inter Æquatorē, & polum conſpicuum ſupra circulum propoſitum exiſtit, minoremq́; declinationem habet ipſa altitudine poli ſupra datum circulum. Parallelus enim inter polum conſpicuum, & Æquatorem habens maiorē declinationem altitudine poli ſupra datum circulū, nulla ratione à Verticali ſecatur, parallelus autē inter Æquatorem, & polum occultum vel non ſecatur à Verticali, vel certe in hemiſphærio infra propoſitum circulum ſecatur, vt manifeſtum eſt.) inueſtigabimus prius, ex ijs, quę partim propoſ. 36. lib. 1. partim vero propoſ. 1. huius lib. oſtendimus, quanta ſit diſtantia Solis à Meridiano propoſiti circuli, cum in Verticali circulo eiuſdem conſtituitur. Nam ſi data hora habuerit à Meridiano minorem diſtantiam illa inuenta, exiſtet Sol vltra Verticalem; ſi æqualem, in ipſomet Verticali reperietur; ſi denique maiorem, citra Verticalem erit collocatus. Vel certe inuenietur per eā, quæ in propoſ. 36. lib. 1. demonſtrauimus, quantam altitudinem Sol habeat in proprio Verticali circuli propoſiti. Si enim data hora maiorem habuerit altitudinem illa inuenta, exiſtet Sol vltra Verticalem; ſi æqualem, in ipſomet Verticali; ſi denique minorem, citra Verticalem erit collocatus.

Qui paralleli Æquatoris à Verticali proprio cuiuſque circuli propoſiti ſecentur, qua facilene cognoſcatur.

Appellamus autem in omnibus circulis maximis illam partē citra Verticalem circulum ipſius, quæ ab eius Verticali verſus polum conſpicuum, qui nimirum ſupra circulum datum eleuatur, vergit, illam vero vltra Verticalem, quę ab eius Verticali verſus polum alterum, qui occultus eſt, recedit; atque hæc in horologijs ſemper verſus centrum horologij à ſtylo remouetur, illa vero verſus lineam æquinoctialem.

Quæ pars dicatur citra Verticalem cuiuſque circuli maximi & quæ vltra Verticalem.

QVOD ſi quando parallelus inter polum conſpicuum ſupra circulum maximum propoſitū, & Æquatorem non ſecet Verticalem proprium ipſius circuli maximi, (quod tum demum accidet, cum declinatio paralleli maior fuerit altitudine poli ſupra circulum maximum propoſitum) erunt omnes huiuſmodi arcus latitudinum vmbrarum citra Verticalem, hoc eſt, verſus polum conſpicuum ſupra datum circulum, ſiue verſus lineam æquinoctialem horologij, vt perſpicuum eſt.

Quādo omnes vmbrarum latitudines ſint citra Verticalem circulum.

HAC arte ſupputauimus varias tabellas, in quibus dicti arcus latitudinesve vmbrarum continētur ad ſingulas horas ſiue à meridie vel med. noc. ſiue ab or. vel occ. ſupputatas, ſiue etiam inæquales in eiſdem circulis maximis, ſupra quos in propoſ. 1. altitudines Solis inueſtigauimus; quas quidem tabellas in propoſ. 5. huius lib. reperies, vbi varia horologia ex hiſce tabellis conſtruemus.

PROBLEMA 4. PROPOSITIO 4.

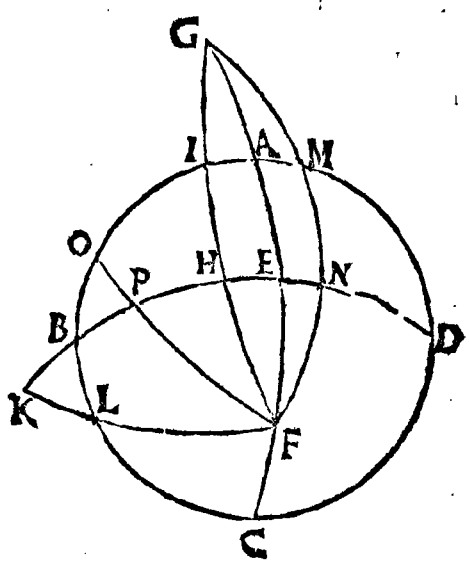
ARCVM cuiuſuis dati circuli maximi per polos mundi non tranſeuntis, in cluſum inter circulum maximum, qui per polos mundi, & cōmunes ſectiones Aequatoris, datiq́; circuli maximi tranſit, (qualis eſt circulus horæ 6. à mer. & med. noc. in Horizonte, Verticali, omniq́; alio circulo ad Horizontem quidem inclinato, ad Meridianum autē Hori-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

zontis recto) & quemuis alium horariũ circulum, qui per polos mundi, & centrum Solis qualibet hora ducitur, indagare.

Qua arte ſuppetitur arcus cuiuſuis circuli maximi per polos mundi non tranſeuntis poſitus inter circulum maximum per polos mundi, cõmuneſq; ſectiones Æquatoris, ac dati circuli (inſtar circuli horæ 6. à mer. & med. noc. in Horizõte) ductum, & quemuis alium horarium circulum, qui per polos mundi, & Solem ducitur.

SIT circulus maximus A B C D, ſiue is Horizon ſit, ſiue nõ, dummodo per polos mundi non tranſeat; Meridianus ipſius proprius A E C, tranſiens per F, G, polos mundi; Æquator B E D; circulus horarius per eoſdem polos ductus F H G, ſecans Æquatorem in H, & circulum propoſitum in I, ſitque arcus E H, diſtantiæ Solis à Meridiano minor quadrante, ſiue ſex horis. Inquirẽdus eſt arcus I B, circuli propoſiti inter B, cõmunem ſectionem eius, & Æquatoris, (per quã nimirũ ducitur horarius circulus inſtar circuli horæ 6. à mer. & med. noc. in Horizonte) atq; horariũ circulũ F H G. Quoniã in triangulo ſphæricoA G I, angulus A, rectus eſt, erit per propoſ. 18. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 14. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 42. noſtrorũ triangulorũ ſphæricorũ, vt ſinus anguli G, diſtantiæ Solis à Meridiano proprio propoſiti circuli, ad ſinũ totũ, ita ſinus cõplementi anguli I, ad ſinum cõplementi arcus A G, altitudinis poli ſupra circulum propoſitum. Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à Meridiano proprio dati circuli, ita ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum complementi anguli I. Eſt autem in triangulo B H I, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triangulis, vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, vt ſinus anguli I, ad ſinum arcus B H, complementi diſtantiæ Solis à proprio Meridiano dati circuli, ita ſinus totus anguli recti H, ad ſinum arcus B I, qui quærendus proponitur. Igitur ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à Meridiano proprio dati circuli, ita ſinus complementi altitudinis poli ſupra circulum propoſitum ad aliud, inuenietur ſinus cuiuſdam arcus, cuius complementum dabit angulum I. Quod ſi rurſum fiat, vt ſinus anguli I, inuenti ad ſinum complementi diſtantiæ Solis à Meridiano proprio propoſiti circuli, ita ſinus totus ad aliud, habebitur ſinus illius arcus circuli maximi propoſiti, qui inquiritur.



QVOD ſi alius circulus horarius deſcribatur F K, ſecans Æquatorem in K, & propoſitum circulum in L, ita vt arcus E K, diſtãtiæ Solis à proprio Meridiano dati circuli maior ſit quadrante, ſeu ſex horis, eodem pacto arcus B L, inuenietur. Erit enim, vt prius, in triangulo ſphærico C F L, quemadmodum ſinus totus ad ſinũ anguli C F L, diſtantiæ Solis à proprio Meridiano dati circuli (habent enim anguli C F L, E F K, eundem ſinũ, cum æquales ſint duobus rectis) ita ſinus complementi arcus C F, altitudinis poli ſupra circulum propoſitum, ad ſinum complementi anguli L, atque adeo angulus ipſe L, notus erit. Rurſus in triangulo B K L, eſt, vt ſinus anguli L, ad ſinum arcus B K, complementi diſtantiæ Solis à Meridiano propoſiti circuli, ita ſinus totus anguli recti K, ad ſinum arcus B L, quæſiti.

Arcus horarij in propoſito circulo qui dicantur.

ARCVS porro huiuſmodi, doctrinæ, & breuitatis cauſa, appellare poſſumus arcus horarios in propoſito circulo, eo quòd indicent, vt ex ſequentibus fiet perſpicuum, quantum in plano propoſito inter ſe diſtare debeant lineæ horariæ, ſiue horaria ſpatia, hoc eſt, communes ſectiones plani propoſiti, & horariorũ circulorum, qui per mundi polos ducuntur. Diximus autem in propoſ. hoſce arcus incluſos eſſe inter circulum maximum, qui per polos mundi ducitur per communes ſectiones Æquatoris, & dati circuli, inſtar circuli horæ 6. à mer. & med. noc. in Horizõte, atq; alios circulos horarios, qui per mundi polos ducuntur, non autem inter cõmunes ſectiones Æquatoris, datiq; circuli, & alios circulos horarios, quod tamen verum eſt; vt facilius in propoſ. ſequenti demõſtremus, quo pacto ex hiſce arcubus horologia conficiantur in plano, quod propoſito circulo maximo æquidiſtat.

Quam in partẽ vergãt arcus horarij in propoſito circulo, quo pacto ex diſtantia Solis à Meridiano proprio cognoſcatur.

IN Æquatore dicti arcus æquales ſunt diſtantiis Solis à Meridiano circulo, quales ſunt arcus E H, E N, &c. Vnde neceſſe non eſt indagare arcus Æquatoris interiectos inter circulum, qui inſtar circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. in Horizonte ducitur, atque alios circulos horarios, qui per polos mundi ducuntur. Arcum ergo cuiuſuis circuli maximi per polos mundi non tranſeuntis incluſum inter circulum maximum, &c. indagauimus. Quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

MANIFESTVM autem eſt, quando diſtantia Solis à Meridiano proprio dati circuli minor eſt quadrante, ſeu ſex horis, dictos arcus tendere à communi ſectione circuli propoſiti, & illius maximi

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

mi, qui per polos mundi ducitur, inſtar circuli horæ 6. à mer. & med. noct. in Horizonte, verſus polum occultum, vt à puncto B, vel D, verſus A, in horologio autẽ vltra centrum horologij, & non verſus æquinoctialem lineam; quia tunc circulus horarius ſecat quadrantem Æquatoris E B, vel E D, atque adeo & quadrantẽ circuli maximi propoſiti A B, vel A D: Quando autem diſtantia Solis à Meridiano fuerit quadranti æqualis, id eſt, cũ complectitur ſex horas, dictũ arcum nihil eſſe; quod horarius circulus tunc per punctum B, vel D, tranſeat. Quando vero diſtantia Solis à Meridiano nihil eſt, arcum dictum eſſe quadrantem: Quando denique eadẽ diſtantiâ maior fuerit quadrante, aut ſex horis, dictos arcus tendere à cõmuni ſectione circuli propoſiti, & illius maximi, qui per polos mundi ducitur, inſtar circuli horæ 6. à mer. et med. noc. in Horizonte, verſus polũ conſpicuũ, vt à puncto B, vel D, verſus C, & in horologio verſus lineam æquinoctialem, hoc eſt, citra centrum horologij; propterea quod tunc horarius circulus cadit vltra punctum B, vel D, in Æquatore, ac proinde quadrantem circuli propoſiti C B, vel C D, interſecat.

Qui arcus horarij inter ſe ſint æquales.

I A M vero ſi Meridianus A E C, fuerit vnus ex circulis horarijs, vel certe æqualiter à duabus horis hinc inde poſitis æqualiter remotus, erunt arcus circuli maximi propoſiti binarum horarum æqualiter à Meridiano propoſiti circuli diſtantium, qui inter maximum illum circulum per polos mundi, inſtar circuli hor. 6. à mer. & med. noc. ductum, & circulos illarum horarũ ductos per polos mundi interijciuntur, æquales, quorum vnus orientalis, & alter occidentalis eſt. Nam in triangulis ſphæricis A G I, A G M, ſi circuli horarij F I G, F M G, ponantur æqualiter diſtare à Meridiano F A G, erunt anguli ad G, æquales, propter æqualitatem arcuum E H, E N; ſunt autem & anguli ad A, recti, & latus A G, commune, quod æqualibus adiacet angulis. Quare per propoſ. 23. lib. 1. Menelai, ex traditione Franciſci Maurolyci, vel per propoſ. 20. noſtrorum triangulorum ſphæricorum, erunt quoque arcus A I, A M, æquales, quibus ablatis ex quadrantibus A B, A D, æquales erunt reliqui arcus I B, M D.

In Horizonte, Verticalique proprie dicto ſatis eſt, ſi arcus horarij ſu ſputétur pro quinque horis ante vel poſt meridiem: In alijs autem circulis maximis pro illis 12. horis à mer. & med. noc. quæ minus ſex horis à propriis Meridianis abſunt.

RVRSVS arcus eiuſdem circuli maximi propoſiti reſpondentes duabus horis, quarũ vnius diſtantia à Meridiano proprio tanto minor ſit quadrante, quanto altera maior eſt, æquales erunt. Nam ſi duo circuli horarij F K, F O, æqualiter diſtare ponantur à puncto B, ita vt arcus Æquatoris B P, B K, æquales ſint, erunt in triangulis ſphæricis B K L, B P O, anguli ad verticem B, æquales, & anguli K, P, recti, & latera B K, B P, æqualia. Quocirca vt prius, æquales erunt arcus B L, B O.

EX his ſequitur, ſatis eſſe, ſi in Horizonte, & Verticali circulo proprie dicto (ſi de horis à mer. & med. noc. loquamur) inueſtigentur huiuſmodi arcus pro quinque horis ante vel poſt meridiem. Nam arcus hor. 6. à mer. vel med. noc. nihil eſt; & arcus horæ 5. poſt meridiem æqualis eſt arcui horæ 7. poſt meridiem, & arcus horæ 4 arcui horæ 8. &c. vt demõſtrauimus. Immo in alijs circulis maximis ſatis etiam erit, ſi illarum duodecim horarum à mer. vel med. noc. arcus inueſtigentur, quæ minus diſtant à Meridiano proprio ipſius circuli, quàm ſex horis, qui quidem omnes, vt ex dictis patet, exiſtũt vltra centrum horologij, hoc eſt, verſus polum occultũ. Nam horum arcuum lineæ horariæ, quæ quidem æquinoctialem lineam in horologio ſecabunt, productæ vltra centrum horologij dabunt etiam horas, quæ æquinoctialem lineam non ſecant, maioremq; diſtantiam à Meridiano proprio propoſiti circuli habent, quàm ſex horarum. Quæ omnia ex ſequenti propoſ. fient perſpicua.

Altitudo poli ſupra Verticalem proprie dictum cuiuſque regionis, complemen um eſt altitudinis poli ſupra Horizõtem eiuſdem regionis.

CÆTERVM quoniã altitudo poli ſupra Verticalẽ circulũ proprie dictũ cuiuſq; regionis cõplementum eſt altitudinis poli ſupra Horizontem eiuſdem regionis; cũ arcus Meridiani à vertice per polum mundi vſq; ad Horizontẽ ductus, qui nimirũ altitudinẽ poli tam ſupra Verticalẽ, quam ſupra Horizontẽ metitur, quadrans ſit, (Id quod etiã propoſ. 13. lib. 3. docuimus) efficitur, vt arcus Horizontis cuiuslibet horæ à mer. vel med. noc. in aliqua regione per hanc propoſ. ſupputatus, ſit arcus Verticalis eiuſdẽ horæ in alia regione, cuius latitudo æqualis ſit complemento latitudinis prioris regionis: quia in poſteriori regione eadem eſt altitudo poli ſupra Verticalem, quæ in priori ſupra Horizontem. Nam vt ex dictis conſtat, altitudo poli ſupra Verticalem illius regionis, cuius latitudo cum latitudine prioris regionis quadrantem conficit, æqualis eſt complemento altitudinis poli ſupra Horizontem eiuſdem regionis, hoc eſt, altitudini poli ſupra Horizontem regionis prioris. Quapropter ſatis erit ſupputare dictos arcus Horizontum omnium latitudinum pro horis à mer. vel med. noc. Nam ijdem accommodabuntur Verticalibus circulis, ſi pro latitudine loci ſumatur eius complementum. Vt ſi ſupputati ſint dicti arcus Horizontales ad omnes latitudines, erunt quidem arcus ad latitudinem grad. 42. horizontales in regione, cuius latitudo grad. 42. complectatur, at arcus ad latitudinem grad. 48. ſupputati erunt Verticales in eadem regione latitudinis grad. 42. &c.

Qua ratione arcus horarij omnium Horizontum ſint etiam arcus horarij omnium Verticalium proprie dictorũ

QVOD ſi arcuum horariorũ, qui per hanc propoſ. ſupputantur, complementa accipiantur, habebũtur ijdem arcus horarij initium habentes à Meridiano proprio circuli maximi propoſiti, quos multi ſcriptores ſupputarunt. Hos tamen ex propoſita figura ita etiã indagabimus. Poſtquam in triangulo A G I, inuentus eſt angulus I, vt docuimus, quoniam in eodem triangulo, per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. eſt, vt ſinus anguli I, ad ſinum arcus A G, altitudinis poli ſupra circulum propoſitum, ita ſinus anguli G, diſtantiæ Solis à Meridiano ad ſinum arcus A I, qui quærendus proponitur: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à Meridiano proprio, ita ſinus complementi altitudinis poli ſupra circulũ propoſitum ad aliud,

Quomodo ijdẽ arcus horarij à Meridiano proprio initium habentes inueſtigentur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

inuenietur, vt ſupra, ſinus cuiuſdam arcus, cuius complementum dabit angulum I. Quod ſi rurſum fiat, vt ſinus anguli I, inuenti ad ſinum altitudinis poli ſupra circulum propoſitum, ita ſinus diſtantiæ Solis à Meridiano proprio ad aliud, habebitur ſinus illius arcus circuli maximi, qui inquiritur.

TABELLAS porro aliquot arcuum horariorum in ſequenti propoſ. exponemus.

PROBLEMA 5. PROPOSITIO 5.

HOROLOGIA varia ex tabulis, quas in præcedentibus propoſitionibus ſupputare docuimus, componere.

VT planè, perfectéque cognoſcatur, qua ratione ex tabulis, quas in propoſ. præcedentibus docuimus ſupputare, horologia conficiantur, deſcribemus horologia in omnibus illis planis, in quibus lib. 2. & 3. horologia conſtruximus. Ita enim fiet, vt omnis varietas, atque difficultas, quæ ſubinde oriri poſſet, tollatur. Non deſcribemus autem in omnibus planis omnia quatuor genera horarum, vt in 2. & 3. lib. ſed in quibuſdam horas à mer. vel med. noc. & ſimul ab occ. duntaxat: In quibuſdam horas tantum à mer. & med. noc. vel ab or. vel ab occ. vel etiã horas inæquales. Nam cũ omnes horæ, cuiuſcunque generis ſint, eodem modo deſcribantur, ſatis erit, ſi exempla in vno genere proponantur. Pro quolibet ergo plano ſupputandæ erunt, per propoſ. 3. huius lib. latitudines vmbrarum pro illis horis, quas in horologio collocare optamus, Sole exiſtente in principio ♋, ♈, vel ♎, & ♑, ita tamen, vt diligenter notentur arcus latitudinũm vmbrarum, qui citra Verticalem proprium plani propoſiti reperiuntur, & qui vltra eundem exiſtunt. Itẽm qui orientales ſint reſpectu proprij Meridiani, & qui occidentales. Deinde ex tabula longitudinũ vmbrarum, quas propoſ. 2. huius lib. ſupputauimus, excerpendæ erunt longitudines vmbrarum rectarũ conuenientes altitudinibus Solis, quas propoſ. 1. huius lib. pro eiſdem horis inuenimus.

Quid pro quolibet plano ſupputandum ſit, vt horologia in eo cõſtruantur.

SIT ergo fabricandum horologium horizontale Aſtronomicum ex tabulis in quibus dictæ latitudines, & longitudines vmbrarum contineantur, ad latitudinem grad. 42. cuiuſmodi ſunt eæ, quæ ſequuntur.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio horizontali pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim ſunt boreales, & partim auſtrales, vt hę ſyllabę [Bor. Auſtr.] indicant.

Horæ ♋, à med. nocte.	5 Bor.	6 Bor.	7 Bor.	8 Auſtr.	9 Auſtr.	10 Auſtr.	11 Auſtr.	12 Auſtr.	Orientales.
Horæ ♋, à meridie.	7 Bor.	6 Bor.	5 Bor.	4 Auſtr.	3 Auſtr.	2 Auſtr.	1 Auſtr.	0 Auſtr.	Occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	27. 12.	17. 54.	8. 48.	0. 34.	11. 57.	27. 9.	51. 19.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	132. 17	43. 19.	24. 16.	15. 41.	10. 37.	7. 13.	4. 56.	4. 1.	

In Aequatore omnes horæ, & latitudines vmbrarum ſunt auſtrales.

Horæ ♈, & ♎, à media nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales.
Horæ ♈, & ♎, à meridie.	6	5	4	3	2	1	0	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	10. 10.	21. 7.	33. 47.	49. 12.	68. 11.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	61. 16.	29. 59.	19. 26.	14. 16.	11. 39.	10. 48.	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In tropico ♑, omnes horæ, & latitudines vmbrarum sunt australes.

Horæ ♑, à med. nocte.	8	9	10	11	12	orientales.
Horæ ♑, a meridie.	4	3	2	1	0	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.	
	37. 13	48. 24.	61. 1.	75. 3.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	162. 8.	54. 30.	35. 7.	28. 12.	26. 20	

FACILE autem discernuntur in his tabellis horæ, atque adeo latitudines vmbrarum orientales ab occidentalibus. Omnes enim horæ à med. noc. orientales sunt; & à mer. occidentales, vt in hisce tabellis notatũ est. Porro syllaba [Bor.] significat horam illam, cui apponitur, & latitudinem vmbræ ei respondentem, esse borealem in Horizonte, hoc est, citra Verticalem circulum cadere: syllaba vero [Austr.] indicat, horam illam, ad quam ascripta est, & latitudinẽ vmbræ illi respondentem, australem esse, id est, cadere vltra circulum Verticalem.

IN plano horologij describatur circulus cuiuisuis magnitudinis A B C D, cuius centrum E, in quo stylus figendus est ad angulos rectos; ducãturq; duæ diametri AC, B D, sese ad rectos angulos secantes in centro, quarum A C, meridiana linea sit, hoc est, communis sectio Meridiani, & plani horologii, ac propterea B D, (quæ occulte ducenda est) communis sectio Verticalis proprie dicti, & eiusdem plani horologii. Quoniam enim tam Verticalis, quam Horizon, atque adeo & planum hõrologij ei parallelum rectos angulos facit cum Meridiano, erit communis sectio Verticalis, & plani horologij ad eundem Meridianum perpendicularis, ac proinde & ad meridianam lineam A C, in Meridiano existentem, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. Igitur cum tam Meridianus, quã Verticalis per stylum ducatur, erit recta B D, quæ per E, locum styli ducta est ad A C, perpendicularis, communis sectio Verticalis, ac plani horologij. Hac eadem demonstratione ostendi poterit in omnibus horologijs, quæ sequuntur, rectam, quæ in loco styli lineam styli, seu lineam meridianam propriam secat ad angulos rectos, communem esse sectionem plani horologij, & Verticalis proprie dicti ipsius. Quod si planum horologij stabile sit, & Horizonti parallelum, inuenienda est in eo, per ea, quæ in scholio propos. 23. lib. 1. demonstrauimus, linea meridiana A C, ex cuius puncto E, vbi stylus collocandus est, circulus describendus A B C D, & diameter occulta B D, ad A C, perpendicularis ducendà pro communi sectione Verticalis, ac plani horologij. Statuantur autem partes meridionales, australesve ad A, boreales verò ad C, ac proinde orientales ad B, occidentalesque ad D. Eligatur quoque longitudo styli quæcũque E F, cui ex linea recta G H, quantacunque abscindantur quotuis partes æquales, & ad terminũ primæ partis ponatur hic numerus 12. ad finem secundæ hic numerus 24. & sic deinceps, addendo semper 12. Item recta G H, ad partes G, producta, sumatur adhuc recta G I, stylo æqualis, quæ in 12. particulas æquales secetur. Ita enim non cogemur singulas partes rectæ G H, in 12. partes distribuere, vt longitudines vmbrarum accipiamus, sed eæ commodissime ex tota recta I H, accipi poterunt, vt mox docebimus. Post hæc, quoniam Sole existente in Æquatore, vmbra styli in meridie, hoc est, hora 12. à med. noc. proiicitur in boream, continetque partes 10. M. 48. vt ex præcedentibus tabellis constat sub hora 12. ♈, vel ♎, si hæc vmbra beneficio circini ex recta G I, sumatur, & in lineam meridianam transferatur ex E, versus partes boreales C, vsque ad punctum K, cadet tempore æquinoctiorum in meridie extremitas vmbræ in K; atque adeo per K, linea æquinoctialis ducenda erit ad meridianam lineam perpendicularis, qualis est K L. Quam etiam ita ducemus. Ducta recta E F, quæ stylo æqualis sit, ad A C, perpendiculari, constituatur in F, angulus E F K, altitudini poli æqualis, (Quod quidem facile fiet, si ex F, versus D, circulus describatur, in quo à recta F D, versus C, altitudo poli numeretur, &c.) ita vt recta F K, meridianam lineam versus partes boreales secet in K. Per punctum enim K, ducenda erit æquinoctialis linea ad A C, perpendicularis, vt in scholio propos. 1. lib. 2. demonstrauimus. Quod si in F, alius angulus constituatur E F M, complemento altitudinis poli æqualis, ita vt recta F M, meridianam lineam secet in M, erit M, centrum horologij, in quo omnes lineæ horarũ à mer. & med. noc. conueniunt, vt in eodem scholio propos. 1. lib. 2. demonstrauimus. Quod etiam centrum hac ratione reperiemus. In tabula longitudinum vmbrarum propos. 2. huius lib. sumatur altitudo poli Grad. 42. eiusque vmbra P. 13, M. 20. Si namque beneficio circini hæc vmbra ex recta I H, sumatur, (statuendo vnum pedem circini in numero 12. & alterum in P. 13. M. 20. rectæ G I, ita vt tota rectà inter pedes circini posita complectatur P. 13. M. 20.) transferaturque ex E, in lineam meridianam versus partes australes A, vsque ad M, erit M, centrum horologii.

Horizõtalis horologij Astronomici descripti ex tabulis.

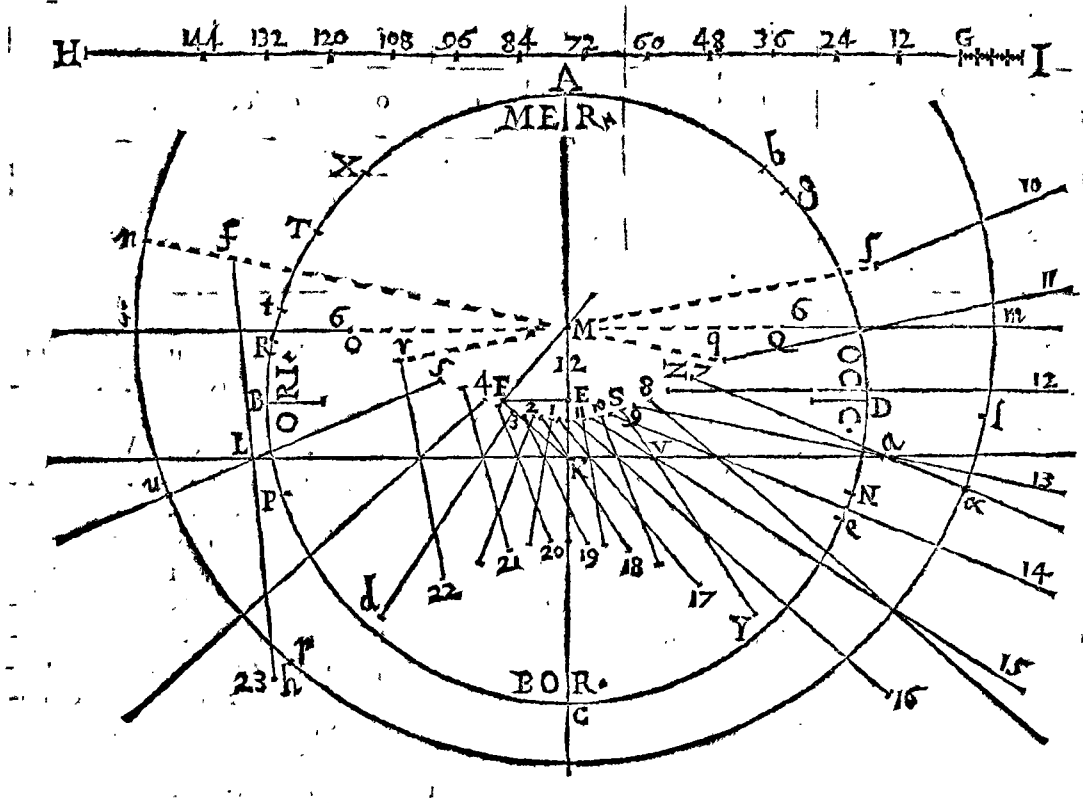
19. vndec.

Quomodo linea æquinoctialis ducatur in horologio horizontali.

Centrum horologii horizontalis qua via reperiatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rologij. Nam si Sol in polo arctiço collocaretur, caderet vmbra styli, atque adeo radius Solis, id est, axis mundi, in punctum M, cum tunc altitudinem supra Horizontem haberet Grad. 42.



Quare, vt in coro 11. propos. 21. lib. 1. docuimus, punctum M, centrum erit horologii.

IAM vero (vt ad descriptionem horarum veniamus) describenda sit linea horæ 6. à mer. Sub hora 6. tropici ♋, quæ occidentalis est, & borealis, reperio arcum latitudinis vmbræ Gr. 17. M. 54. Hunc ergo numero ex D, puncto occidentali versus C, partes boreales vsque ad N, (Quod quidē beneficio illius quadrātis, quē ad initiū primi lib. constructimus, efficio. Per illū enim facili negotio omnes arcus in circulū quemuis transferentur, vt illius vsus mirificus maxime hac in re appareat) & ex N, per E, duco rectā occultā N E O, quæ cōmunis sectio erit plani horologij, & Verticalis per Solem transeuntis hora 6. à mer. Cum enim circuli Verticales secēt Horizontē, & circulū A B C D, ei parallelum, per propos. 10. lib. 2. Theod. in partes similes, sit autem arcus D N, similis ei, qui in Horizonte intercipitur inter Verticalem primarium, & Verticalem illum, qui hora 6. à mer. per Solem ducitur, transeatque Verticalis primarius per D, transibit alius Verticalis per N, ac propterea recta N E O, communis sectio erit illius Verticalis, & plani horologij. Igitur per propos. 11. lib. 1. vmbra styli in rectam E O, cadet; vtpote in partem orientalem, australemque, quæ parti occidentali, borealique, in qua Sol tunc est, opponitur. Atq; hac ratione ex arcubus latitudinum vmbrarum latitudo vmbrę inuenitur, hoc est, in quam partem vmbra proijciatur, cognoscitur, si dicti arcus recte supputentur à puncto D, vel B, versus C, vel A, prout occidentales, orietalesve fuerint, & boreales, australesve. Rursus sub eadē hora 6. tropici ♋, inuenio longitudinē vmbræ P, 43. M. 19. Hanc ergo beneficio circini ex recta I H, acceptā, (statuendo vnū pedem circini in numero 36. & alterū in P. 7. M. 19. rectæ G I, ita vt tota recta inter circini pedes interiecta cōplectatur P. 43. Min. 19.) transfero ex E, in rectam occultam E O, vsq; ad punctū O. In hoc enim punctum extremitas vmbræ cadet hora 6. à mer. Sole existēte in principio ♎. Et quoniam, vt propos. 1. lib. 2. ostēdimus, linea horæ 6. à mer. parallela est lineæ æquinoctiali, & ad meridianam lineā perpendicularis, si per O, ducatur recta ad A C, perpendicularis, vel lineæ æquinoctiali æquidistans, descripta erit linea horæ 6. à mer. Quod si arcui D N, sumatur æqualis arcus B P, versus C, & ex P, per E, recta occulta ducatur P E Q, & ex E Q, abscindatur recta E Q, rectæ E O, æqualis, cadet vmbræ extremū in punctū Q, hora 6. à med. noc. Sole existente in tropico ♋: quia idem arcus est huius horæ, qui prioris, & eadem longitudo vmbrę, sed arcus horæ 6 à med. noc. orientalis est, quemadmodum arcus horæ 6. à mer. occidentalis, vt ex tabella apparet. Sit rursus describenda hora 9. à med. noc. Quoniam eius latitudo vmbræ in tabula, Sole existente in principio ♎, australis est, & orientalis, continetque gr. 11. M. 57. supputo eam ex B, puncto orientali versus austrum vsque ad R, ducoque rectam occultam R E S, & ex E S, abscindo vmbram E S, Partium 10. M. 37. quam in tabula reperio sub hora 9. à med. noc. Sole existente in tropico ♋. Ita enim inuentum erit punctum S, in quod, Sole existente in tropico ♋, extremitas vmbræ

Vsus illius quadrātis in principio lib. 1. constructi.

Qua arte ex arcubus latitudinum vmbrarū latitudo vmbræ inquiratur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

vmbræ cadet hora 9. à med. noc. ac proinde per S, ducenda erit linea horæ 9. à med. noc. Deinde quia, Sole existente in principio ♈, vel ♎, latitudo vmbræ eiusdem horæ orientalis est, & australis, continetque gr. 33. M. 47. supputo illam ex B, versus A, vsque ad punctum T. Nam si occulta recta ducatur T E V, secans æquinoctialem lineam in V, cadet tempore æquinoctij hora 9. à med. noc. extremũ vmbræ in punctum V, atque adeo per V, ducenda erit linea horæ 9. à med. noc. Quod quidẽ punctum V, per longitudinem vmbræ hac quoque ratione deprehẽdemus. Sub hora 9. à med. noc. Sole existente in principio ♈, vel ♎, ex tabula sumatur longitudo vmbræ P. 19. M. 26. Hac enim beneficio circini accepta in recta I H, si ex E, arcus circuli occultus describatur, secabitur æquinoctialis linea in V, puncto. Atque ita cuiusque horæ punctum in æquinoctiali linea reperiemus vel ex sola latitudine vmbræ, vel ex sola longitudine. Præterea, Sole existẽte in principio ♑, numero eiusdem horæ latitudinem vmbræ orientalẽ, & australem in tabella repertam grad. 48. M. 24. ex B, versus A, vsque ad X, ducoque occultam rectam X E Y. Nam si ex E Y, abscindatur longitudo vmbræ. P. 54. M. 50. eidem horæ debita, vt ex tabula patet, inuenietur punctum Y, in quod, Sole existente in principio ♑, extremitas vmbræ hora 9. à med. noc. cadet, atque idcirco per V, ducenda erit linea horę 9. à med. noc. Itaq; si ex S, ad Y, recta ducatur, quæ omnino per V, transibit, si erratum non est, descripta erit linea horæ 9. à med. noc. Hac ratione omnes horariæ lineę ducentur, si pro singulis terna puncta reperiantur, vnum in tropico ♋, & alterum in linea æquinoctiali, tertiumque in tropico ♑, vt in hora 9. à med. noc. factum est. Quod si forte in vno tropicorum punctum alicuius horæ inueniri nequeat, ducenda erit linea horaria per duo puncta, quorum vnum in altero tropico, alterum vero in linea æquinoctiali inuentum sit. Ita vides ductam esse horam 7. à med. noc. per punctum Z, in tropico ♋, inuentum, & per punctum a, lineæ æquinoctialis. Si autem aliquando contingat, horam aliquam habere punctum in vno solo tropico, ducenda erit eius linea per illud punctum innentum, & per M, centrum horologij, aut certe per illud punctum æquinoctialis lineæ, quod horæ oppositæ conuenit. Vt si hora 7. à mer. ducenda sit, reperietur punctum eius in ♋, duntaxat; (quod tamen in nostro exemplo inuentum non est, propterea quòd longius, quam par est, à loco styli E, abest.) Per illud ergo, & per punctum a, lineæ æquinoctialis, quod horæ 7. à med. noc. respondet, ducẽda erit linea horæ 7. à mer. Quia vero, vt ex propositis tabulis patet, binæ semper horæ eundem arcum habent, & longitudinem vmbræ eandem, describentur eæ vna eademque opera, si arcus ex tabula acceptus numeretur à B, & D, versus A, vel C. Nam si arcui B X, per quem inuenimus punctum Y, in tropico ♑, pro hora 9. à med. noc. æqualem arcum accipiamus D b, & ex b, per E, occultam rectam ducamus b E d, vmbramque E d, æqualem vmbræ E Y, inuentum erit punctum d, in tropico ♑, pro hora 3. à mer. quia hora 3. à mer. & hora 9. à med. noc. æqualiter distant à Meridiano, &c. Hac arte totum horologium Astronomicum descriptum est. Quod si puncta in tropicis inuenta congruenter iungantur lineis inflexis, descripti erunt arcus ♋, & ♑: Et si pro alijs signis inueniantur altitudines Solis earundem horarum, & ex his longitudines vmbrarum, quę ex E, loco styli beneficio circini in lineas horarias transferantur, puncta in eis imprimendo, describentur quoque per ea aliorũ signorũ arcus. Vel si inueniantur latitudines vmbrarũ pro horis aliorum signorum, vbi earum lineæ occultæ per E, ductæ lineas horarias secabunt, per ea puncta ijdem arcus signorum erunt delineandi. Transibunt autem omnes lineæ horarũ à mer. & med. nocte, si in descriptione nullus sit error commissus, per M, centrum horologij, si producantur.

Quãdo in vno tantũ tropico, & in linea æquinoctiali punctũ reperitur, vel in tropico tantum quomodo linea horaria ducenda sit.

Arcus signorũ quo pacto ex tabulis describantur in horologio.

EADEM prorsus arte omnia alia horologia conficientur, si recte sumantur latitudines, longitudinesque vmbrarum pro singulis horis, quæ describendæ sunt. Pro horologio horizontali Italico confectæ sunt hæ sequentes tabellæ continentes vmbrarum latitudines, longitudinesque pro horis ab occasu Solis, ad latitudinem grad. 42.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio horizontali pro horis ab occasu Solis ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim sunt Boreales, & partim Australes, vt hæ syllabæ [Bor. Austr.] indicant.

Horæ ♋, ab occasu.	9 Bor.	10 Bor.	11 Bor.	12 Bor.	13 Austr.	14 Austr.	15 Austr.	16 Austr.	Orietales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	1
	31. 45.	22. 11	13. 5.	3. 49.	6. 24	19. 21.	38. 27.	70. 20	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	1031 45	64 14.	30. 50.	19. 3.	12. 43.	8. 39	5. 51.	4. 14	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♋, ab occasu.	17 Austr.	18 Austr.	19 Austr.	20 Austr.	21 Bor.	22 Bor.	23 Bor.	24 Bor.	Occidē. tales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	67. 43.	36. 53.	16. 21.	5. 45.	5. 52.	13. 40.	22. 48.	31. 27.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	4. 17.	6 1.	8. 53.	13 3	19. 36.	32. 8.	58. 46.	Infinita	

In Aequatore sunt omnes horæ, & latitudines vmbrarum australes.

Horæ ♈, & ♎, ab occasu.	12	13	14	15	16	17	18	orientales.
	24	23	22	21	20	19	18	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	10. 10.	21. 7.	33.47.	49. 12.	68. 11.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	61. 16.	29.59.	19. 26	14. 16.	11. 39	10. 48	

In tropico ♑, omnes horæ, & vmbrarum latitudines australes sunt.

Horæ ♑, ab occasu.	16 orient.	17 or.	18 or.	19 or.	20 occ.	21 occ.	22 occ.	23 occ.	24 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	42. 16	54. 6.	67.25.	81.58.	82.58.	68. 21.	54. 56.	43. 1	32. 27.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	82. 56	42. 44	31. 3.	26. 51.	26. 43.	30. 36.	41. 32.	77. 40.	Infinita

Quemadmodum autem per has syllabas [Bor. Austr.] distinguimus latitudines vmbrarum boreales ab australibus, ita per has syllabas [or. occ.] orientales ab occidentalibus secernimus.

Horizontis horologij Italici constructio ex tabulis.

ITAQVE si describenda sit linea horæ 23. ab occ. numerabimus eius latitudinem vmbræ grad. 22. M. 48. quã in tropico ♋, habet occidentalẽ, borealemque in antecedenti figura à D, versus C, vsque ad e, lineamq; occultam ducemus e E f, ex qua si abscindamus vmbram P. 68. M. 46. nempe rectam E f, habebimus f, punctum horæ 23. in tropico ♋. Deinde eiusdem horæ 23. latitudinem vmbræ gr. 43. M. 1. quam in tropico ♑, habet occidentalem, & australem supputabimus a D, versus A, vsque ad g, rectamque ducemus occultam g E h, ex qua si abscindamus vmbram P. 77. M. 40. nimirum rectam E h, inuentum erit h, punctum horæ 23. in tropico ♑. Quare iuncta recta f h, dabit horam 23. ab occ. quæ omnino per punctum L, transibit in linea æquinoctiali, per quod linea horæ 5. à mer. ducta est. Sunt enim eædem vmbrarum latitudines in horis ab occ. vel ab or, & inæqualibus, quæ in horis à mer. vel med. noc. Vnde si semel pro vno genere horarum inuenta sint puncta in linea æquinoctiali, non opus est eadem pro alijs horis inuestigare. Nõ aliter aliarum horarum ab occ. lineas ducemus, dummodo memor sis, horas illas, quæ nulla puncta habent in tropico ♑, quales sunt hor. 15. 14. 13. ducendas esse per puncta earum reperta in tropico ♋, & in æquinoctiali linea. Ita cernis lineam horæ 13. ab occ. trãiectãm esse per punctum in tropico ♋, inuentum, & per a, punctum æquinoctialis lineæ, per quod nimirum linea horæ 7. à med. noc. ducta est. Facile autem intelliges ex tabula propos. 19. lib. 1. quæ horæ à mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea quibus horis ab or. vel occ. respondeant. Linea horæ 12. ab occ. ducenda est per punctum in tropico ♋, inuentum parallela lineæ æquinoctiali, vt propos. 1. lib. 2. demonstrauimus. Reliquæ vero horæ ante horam 12. quæ æquinoctialem lineam nõ secant, ducendę sunt per puncta in tropico ♋, inuenta per respondentes horas in linea æquinoctiali, vt ex tabula propos. 19. lib. 1. constat: Vt linea horæ 11. ab occ. per horam 23. ab occ. vel 5. à mer. in linea æquinoctiali, & linea horæ 10. ab occ. per horã 22. ab occ. vel 4. à mer. &c. Vel certe pro eisdem horis inuestiganda sunt alia puncta in paralle-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

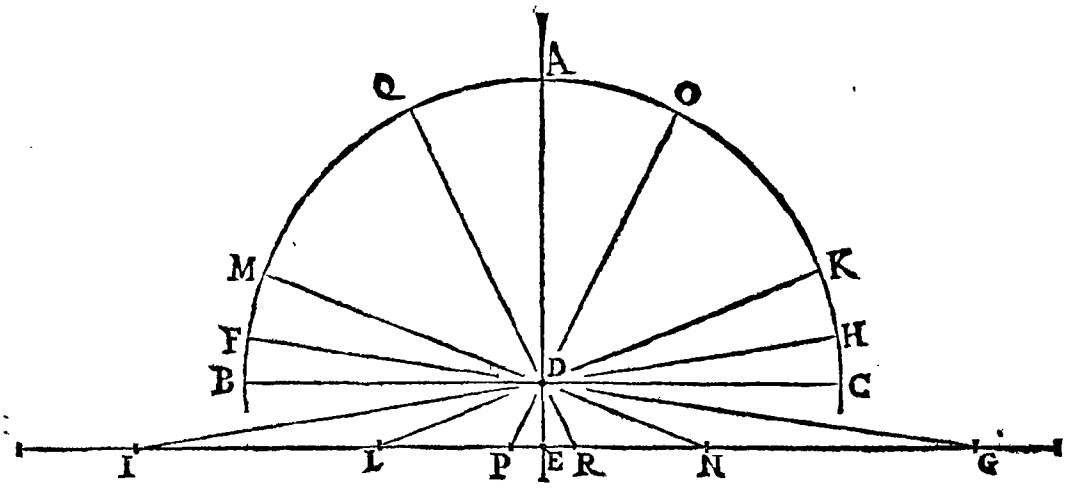
lo ♈, vel ♌, per earum latitudines vmbrarum, longitudineſque in dicto parallelo inuentas.

QVOD ſi tropici deſcripti ſint, facilius horologium Italicum deſcribemus vel per ſolas longitudines vmbrarum, vel per ſolas latitudines. Si enim beneficio circini longitudines vmbrarum ex recta I H, accipiantur, & ex E, arcus occulti deſcribantur ſecantes tropicos; vel ſi lineæ occultę latitudinum vmbrarum ducantur ſecantes tropicos, habebuntur in vtroque tropico puncta horarum ab occ. Si igitur reſpondentia puncta connectantur lineis rectis per horas à mer. & med. noc. in linea æquinoctiali tranſeuntibus, deſcriptum erit horologium Italicum.

Si deſcripti ſint tropici, qua ratione facilius Italicum horologium deſcribatur.

POSSVNT quoque longitudines vmbrarum ex altitudinibus Solis inueſtigari Geometrice, vt ad finem ſcholij propoſ. 2. huius lib. tradidimus. Sit enim circulus, vel potius (quod ſatis

Longitudines vmbrarũ quo pacto Geometricæ inuentiantur ex datis altitudinibus Solis in horologio.



eſt) ſemicirculus A B C, cuius centrum D, & in quo diameter B C, quam ad rectos angulos ſecet ſemidiameter A D. Accipiatur in A D, producta gnomoni horologij æqualis recta D E, & per E, diametro B C, parallela agatur I G. Si igitur v.g. ſumatur arcus B F, æqualis altitudini Solis, quã habet hora 16. ab occ. in tropico ♑, hoc eſt, gr. 8. M. 14. ducaturque recta F D G, ſecans rectã I G, in G, erit E G, longitudo vmbræ à ſtylo D E, proiectæ, vt ex ijs conſtat, quæ ad initium propoſ. 2. & ad finem ſcholij eiuſdem propoſ. huius lib. oſtendimus. Hac eadem arte inuenietur E I, longitudo vmbræ pro hora 23. in tropico ♑, ex C H, arcu altitudinis Solis eiuſdem horæ. Item ex C K, arcu altitudinis Solis horæ 21. in tropico ♑, reperietur longitudo vmbræ E L, pro eadẽ hora 21. ab occ. Ita quoque B M, arcus altitudinis Solis horæ 18. ab occ. in tropico ♑, dabit E N, longitudinem vmbræ eiuſdem horæ; Et C O, arcus altitudinis. Solis eiuſdem horæ in tropico ♋, præbebit longitudinem vmbræ E P: Denique ex B Q, arcu altitudinis Solis horæ 21. ab occ. in tropico ♑, veniemus in cognitionem longitudinis vmbræ E R, & ſic de cæteris. Operæpretium autẽ erit longitudines vmbrarũ pro horis orientalibus inueſtigare ex vna parte ſtyli, nempe dextra, ex altera vero, nimirum ſiniſtra, pro occidentalibus, vt in figura factum eſt. Niſi enim ita fiat, ſæpenumero inter ſe confundentur vmbræ, quæ ferè ſunt æquales, cuiuſmodi ſunt duæ vmbræ E P, E R, vel E L, E N, quæ ferme æquales inter ſe ſunt.

PRO vmbrarum latitudinibus vſurpare poſſumus commodiſſime arcubus horarijs, quos propoſ. 4. huius lib. ſupputare docuimus, in ijs horologijs, in quibus commode centrum deſignari poteſt. Quod in hunc modum fieri poteſt. Ex centro horologij M, deſcribatur circulus cuiuſcunque magnitudinis i p l m n, in quo diameter ducatur i m, ad meridianam lineam A C, perpendicularis, quæ cõmunis ſectio erit plani horologij, & circuli horæ 6. à mer. & med. noc. vt propoſ. 1. lib. 2. demonſtrauimus. Inueniatur iam, per propoſ. 4. huius lib. arcus horarius v.g. pro hora 23. ab occ. in tropico ♋, inter circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. & alium circulum maximum per polos mundi, & horam 23. ab occ. in tropico ♋, ductum incluſus, qui cõtinet grad. 11. M. 52. eſtque occidentalis, & borealis, propterea quod diſtantia Solis à Meridiano ſuperat quadrantem. Hic autem arcus numeretur à puncto m, verſus partes boreales vſque ad l, ducaturque recta occulta l M f. Nam ſi beneficio circini accipiatur longitudo vmbræ pro hora 23. ab occ. in tropico ♋, & ex E, loco ſtyli transferatur verſus f, ſecabitur recta M f, in f, puncto horæ 23. ab occ. in tropico ♋. Quoniam enim circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. & maximus ille circulus per polos mundi, & horã 23. ab occ. in tropico ♋, ductus, per axem mundi ducuntur, occurruntque Horizonti, cui horologium horizontale æquidiſtat, in centro mundi, hoc eſt, in F, vertice ſtyli ad planum horologij recti, fit vt cum Horizonte faciant communes ſectiones, rectas lineas, quæ in mundi centro angulum conſtituant, cui ſubtenditur arcus Horizõtis, qui inter circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. & alium illũ circulum maximũ interijcitur.

Deſcriptio horologij horizontalis ex tabulis arcuũ horariorũ, qui per propoſ. 4. huius lib. ſupputantur.

Quia

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quia vero hi duo circuli occurrunt plano horologij in M, vbi axis mundi eidē occurrit, faciuntq; cum eo sectiones communes, lineas rectas, quæ illis in Horizonte æquidistant, comprehendent huiusmodi lineæ in plano horologij angulum æqualem illi angulo, quē in Horizonte priores illæ lineæ efficiunt. Quare cum angulus M m l, sit illi æqualis, quòd arcus m l, similis sit arcui Horizontis inter circulum horæ 6. à mer. vel med. noc. & alium illum circulum maximum interiecto, quia totidē gradus ac Minuta complectitur; sit autem M m, communis sectio plani horologij, & circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. erit recta M l, communis sectio plani horologij, & alterius circuli maximi per polos mundi, & horam 23. ab occ. in tropico ♑, transeuntis; ac proinde, Sole existente in hoc circulo, puta in eo puncto, vbi tropicum ♑, intersecat, proijcietur, per propos. 11. lib. 1. vmbra styli in rectam l M f. Cum ergo interuallum E f, sumptum sit æquale longitudini vmbræ, cadet vmbra styli hora 23. ab occ. in tropico ♑, in punctum f. Commodius fortasse res peragetur, si arcus horarius in opposita parte numeretur in circulo i p l m n, nempe arcus m l, qui occidentalis est, & borealis, in parte orientali atque australi, qualis est i n. Ita enim satis erit, si ducatur recta M n, in quam ex E, transferenda est longitudo vmbræ E f. Idem intelligendum est de arcubus latitudinum vmbrarum. Nam si v g. loco arcus D N, latitudinis vmbræ horæ 6. à mer. in tropico ♑, qui occidentalis est, & borealis, accipiatur oppositus B t, orientalis, & australis, ducenda tantum erit recta E t, ex qua longitudo vmbræ E O, abscindi debet, &c. Rursus inquiratur arcus horarius horæ eiusdem 23. ab occ. in tropico ♑, nempe gr. 49. M. 26. qui, quoniam occidentalis est, & australis, numeretur in parte opposita ex i, versus boreales partes, vsque ad p, & occulta recta ducatur M p. In hanc enim si ex E, transferatur longitudo vmbræ respondens horæ 23. ab occ. in tropico ♑, vsque ad punctum h, erit h, punctum horæ 23. in tropico ♑. Postremo inuenietur arcum horarium eiusdem horæ 23. ab occ. Sole existente in Æquatore, gr. 21. M. 49. quem, quia occidentalis est, & australis, si numeremus in parte opposita à puncto i, vsque ad u, ducamusque rectam M u, secabitur æquinoctialis linea in L, pūcto horæ 23. ab occ. Ducta igitur recta f L h, dabit horam 23. ab occ. & sic de cæteris. Est tamē hic consideratione dignum, quamlibet rectam occultam ex M, per extremum punctum cuiusuis lineæ horariæ in tropico ♑, ductam, si vltra centrum M, producatur, transire per extremum punctum lineæ alterius horę in eodem tropico, quę a priore duodecim horis distat. Ita vides rectam f M, quæ per f, punctum extremū horæ 23. ab occ. in tropico ♑, ducitur, productam vltra M, trāsire per q, punctum extremum horæ 11. ab occ. in eodem tropico: Item rectam r M s, duci per extrema puncta horarum 22. & 10. ab occ. &c. Quocirca si duæ horæ ab or. vel occ. duodecim horis inter se distantes, in vnum tropicum cadant, satis erit, si vnius duntaxat arcus horarius inuestigetur. Ratio huius rei est, quod circulus maximus per polos mundi, & per quamlibet horam ab occ. in tropico ductus transeat quoque in eodem tropico per horam oppositam, quæ nimirum ab ea duodecim horis abest, cum tropicum bifariā secet, ex propos. 15. lib. 1. Theod. Hinc enim fit, vt & communis eius, & plani horologij sectio per M, ducta transeat in plano horologij per duas illas horas oppositas.

10. vndec.
10. vndec.

Quomodo loco arcuū horariorum, & latitudinum vmbrarum accipi possint arcus oppositi in descriptionibus horologiorum.

Satis est, si pro duabus horis ab or. vel occ. quarū vna ab altera duodecim horis abest, vnus arcus horarius inuestigetur.

HÆC autem descriptio horologij per arcus horarios expeditissime fit in horis à mer. & med. noc. propterea quod, cum omnes huiusmodi horæ per centrum M, transeant, necesse non sit pro singulis horis ternos arcus inquirere, vt in hora 23. ab occ. factum est, sed satis fuerit, si singuli arcus quærantur; cuiusmodi sunt sequentes pro singulis horis à mer. & med. noc. horologij horizontalis, ad latitudinem Grad. 42.

Descriptio horarum à mer. & med noc per arcus horarios expeditissima est.

Arcus horarij in horologio horizontali pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

Horę à media nocte	6	7	8	9	10	11	12	Orientales.
Horæ à meridie	6	5	4	3	2	1	0	Occidenta.
Arcus horarij.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	21. 49.	40. 43	56 13	68. 53.	79. 52	90. 0.	Australes.

Ex quibus arcubus, si numerentur à punctis i, m, versus partes boreales, seu oppositas, cum ipsi sint australes, & ex M, centro horologij per fines numerationum lineę rectæ ducantur, quæ si abscindantur secundum interualla longitudinum vmbrarum, quas Sol habet, cum in tropicis existit, descriptum erit horologium astronomicum. Exemplum habes in hora 7. à med. noc. & 5. à mer. quarum vtraque arcum horarium habet australem gr. 21. M. 49. qui si numeretur à punctis i, & m, versus partes oppositas, id est, boreales, vsque ad α, & u, ducanturque rectæ M α, M u, in quas interualla longitudinis vmbræ earundem horarum in tropico ♑, transferantur, descriptæ erunt lineæ horarum 7. à med. noc. & 5. à mer. Idemque de cæteris horis faciendum est.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Sunt autem primum lineæ ex centro M, ducendæ occultę, donec in eis longitudines vmbrarum notatę fuerint, quia partes earum extra tropicos ſuperuacaneę ſunt.

PRO horologio Verticali auſtrali Aſtronomco, atque Italico ſupputatę ſunt inſequentes tabellæ continentes latitudines, longitudineſque vmbrarum pro horis tam à mer. & med. noc. quam ab occ. nec non arcus horarios pro horis à mer. & med. noc. Quia vero Horizon reſpectu Verticalis circuli tamquam Horizontis, eſt Verticalis, appellauimus latitudines vmbrarum, quę ſunt infra Horizontem, hoc eſt, citra Verticalem ipſius Verticalis, verſus polum conſpicuum, qui videlicet ſupra Verticalem circulum eleuatur, qualis eſt polus antarcticus, inferiores, ſuperiores autem illas, quæ ſupra Horizontem, hoc eſt, vltra Verticalem Verticalis ſunt verſus polum occultum, id eſt, verſus polum arcticum, ſiue verſus centrum horologij; quia illæ infra horizontalem lineam, hæ vero ſupra eandem computandæ ſunt in horarum deſcriptione. Illarum porro horarū latitudines vmbrarum infra Horizontem, hoc eſt, citra Verticalem Verticalis, ſunt, quæ, minores altitudines ſupra Verticalem circulum, tanquam Horizontem, habent illa, quam Sol habet in Horizonte, tanquam Verticali ipſius Verticalis conſtitutus, ſupra eundem Verticalem, vt Horizontem, vt in ſcholio propoſ. 3. huius lib. ſcripſimus.

Latitudines, longitudineſque vmbrarum in horologio Verticali auſtrali pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♑, latitudines vmbrarum partim ſunt inferiores, & partim ſuperiores, vt hę ſyllabę [Inſer. Super.] indicant.

Horæ ♑, à media nocte.	5 Infer.	6 Infer.	7 Infer.	8 Super.	9 Super.	10 Super.	11 Super.	12 Super.	orientales.
Horæ ♑, à meridie.	7 Infer.	6 Infer.	5 Infer.	4 Super.	3 Super.	2 Super.	1 Super.	0 Super.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	26. 35.	16. 14	5. 47.	5. 17.	18. 22.	35. 12.	58. 47.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	
	86. 29.	38. 41.	23. 28.	15. 52.	11. 14.	8. 8.	6. 11.	5. 28.	

In Aequatore omnes vmbrarum latitudines Superiores ſunt.

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales.
Horæ ♈, & ♎, à mer.	6	5	4	3	2	1	0	occidētales
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	11. 16.	23. 13.	36. 37.	52. 9.	70. 10.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	68. 17.	33. 48	22. 21.	16. 53.	14. 10	13. 20.	

In tropico ♋, ſunt omnes latitudines vmbrarum Superiores.

Horæ ♋, à med. nocte.	8	9	10	11	12		orientales.
Horæ ♋, à meridie.	4	3	2	1	0		occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
	37. 25.	49. 6.	61. 51.	75. 37.	90. 0.		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	1146. 4.	86. 29.	49. 36.	38. 41.	35. 52.		

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio Verticali Australi pro horis ab occ. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♑, vmbrarum latitudines partim Inferiores sunt, & partim superiores, vt hæ syllabæ [Infer. Super.] indicant.

Horæ ♑, ab occasu.	12 Infer.	13 Infer.	14 Infer.	15 Infer.	16 Super.	17 Super.	18 Super.	19 Super.	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	32. 44.	21. 43.	11. 25.	3. 48.	11. 4.	25. 34.	45. 12.	72. 38.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	211. 20	55. 35	30. 2.	19. 24.	13. 27.	9. 38.	7. 5.	5. 41.	

Horæ ♑, ab occasu.	20 Super.	21 Super.	22 Super.	23 Super.	24		occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.		
	4. 44.	46. 44.	26. 41.	11. 56.	0. 0.		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	5. 38.	6. 57.	9. 26.	13. 9.	18. 52.		

In Æquatore latitudines vmbrarum omnes sunt superiores.

Horæ ♈, & ♎, ab occasu.	12	13	14	15	16	17	18	orientales.
	24	23	22	21	20	19	18	occident.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	11. 16.	23. 13.	36. 37.	52. 9.	70. 10.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	68. 17.	33. 48.	22. 21.	16. 53.	14. 10.	13. 20.	

In tropico ♋, latitudines vmbrarum omnes sunt superiores: orientales vero ab occidentalibus per has syllabas [or. occ.] discernuntur.

Horæ ♋, ab occasu.	13 or.	14 or.	15 or.	16 or.	17 occ.	18 occ.	19 occ.	20 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	43. 32.	55. 46.	69. 5.	83. 15.	82. 17.	68. 10.	54. 54.	42. 45.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	147. 1.	60. 47.	42. 22.	36. 28.	36. 39.	43. 2.	63. 0.	163. 65

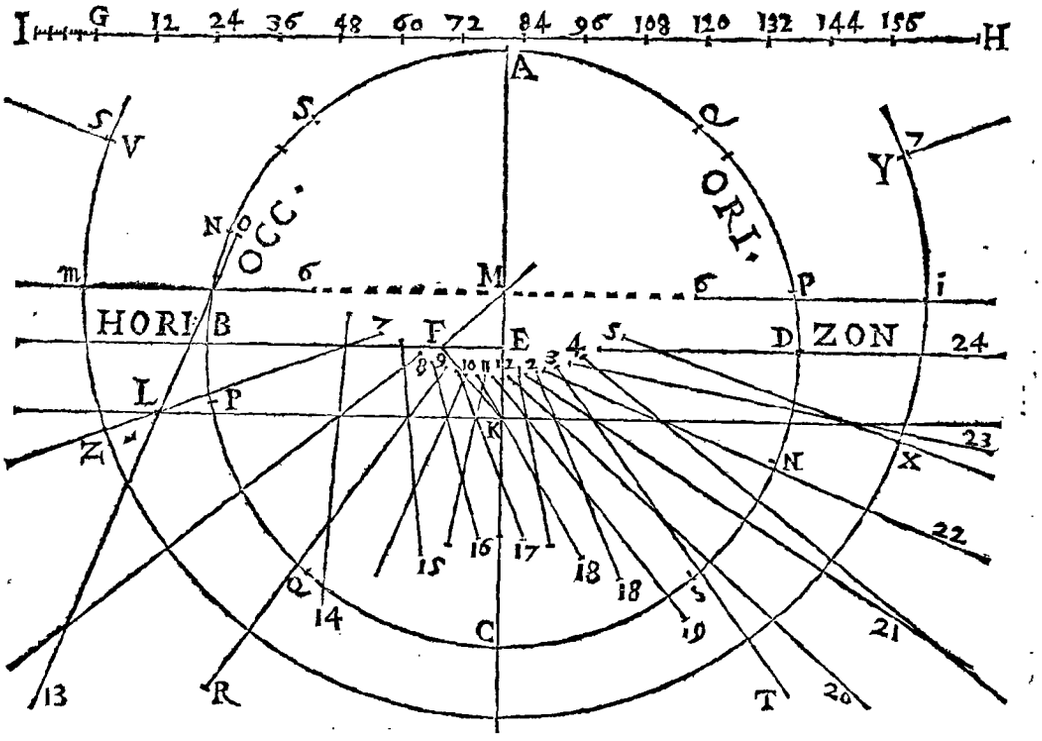
Arcus horarij in horologio Verticali Australi pro horis à mer. & med noc. ad latitudinem Grad. 42.

Horæ à media nocte. Horæ à meridie.	6	7	8	9	10	11	12	Orientales.
	6	5	4	3	2	1	0	Occidenta.
Arcus horarij.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	0. 0.	19. 50.	37. 51.	53. 23.	66. 47.	78. 44.	90. 0.	Superiores.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

EX hiſce tabulis ita horologium Verticale Auſtrale pingemus. In plano horologij deſcribatur circulus cuiuſuis magnitudinis A B C D, cuius centrum E, in quo ſtylus figendus eſt ad angulos rectos; ducanturque duę diametri A C, B D, ſeſe ad rectos angulos in centro E, ſecantes quarum A C, meridiana linea ſit, vtpote communis ſectio Meridiani, & plani horologij, ac propterea reliqua B D, vt in horizontali horologio oſtendimus communis ſectio Verticalis propriè dicti ipſius Verticalis, nempe Horizontis, & eiuſdem plani horologij, hoc eſt, linea horizontalis, quæ inſtar eſt lineę Verticalis ipſius horologij Verticalis, à qua latitudines vmbrarum ſupputandæ erunt. Quod ſi planum horologij ſtabile ſit, & Verticali circulo parallelum directo in meridiem ſpectans, ducenda eſt beneficio perpendiculi in eo recta A C, ad Horizontem perpendicularis pro linea meridiana, ex cuius puncto E, vbi ſtylus collocandus eſt, circulus deſcribendus A B C D, diameterque B D, ad A C, perpendicularis ducenda pro communi ſectione Verticalis proprij ipſius Verticalis, qui ab Horizonte non differt, & plani horologij, id eſt, pro linea horizontali. Vel primo loco in plano horologij beneficio perpendiculi ducenda eſt recta B D, Horizonti parallela pro linea horizontali, ex cuius puncto E, loco ſtyli circulus deſcribendus A B C D, diameterque A C, ad B D, perpendicularis ducenda pro linea meridiana. Statuantur autem partes ſuperiores ad A, inferiores vero ad C, ac proinde orientales ad D, & occidentales ad B. Eligatur quoque longitudo gnomonis quęcunque E F, cui quotcunq; partes ęquales abſcindãtur ex recta G H, eique apponatur adhuc G I, eidem ſtylo æqualis, & in 12. particulas ęquales diuiſa, vt ex hac recta longitudines vmbrarum poſſint deſumi, vt in horizontali horologio diximus.

Verticalis horologij Auſtralis deſcribitur ex tabulis.



ITAQVE quoniam Sole exiſtente in Æquatore, vmbra ſtyli hora 12. meridiei proiicitur infra lineam horizontalem, ſicut & in omnibus alijs horis ſupra Horizontẽ extantibus, quæ, vt conſtat ex tabula horarum à mer. & med. noc. continet Partes 13. M. 20. ſi hanc vmbram beneficio circini ex recta I H, ſumptã in lineam meridianã transferamus ex E, deorſum verſus vſq; ad K, ducemus per K, lineam æquinoctialẽ K L, ad A C, perpendicularẽ. Quam hac etiã ratione ducemus. Sumpta in horizontali linea B D, recta E F, ſtylo ęquali, ſi conſtituatur in F, angulus E F K, altitudinis poli ſupra Verticalẽ circulũ, hoc eſt, cõplementi altitudinis poli ſupra Horizontẽ, ita vt recta F K, meridianam lineam infra ſtylũ ſecet in K, ducenda erit per K, æquinoctialis linea. Et ſi in F, alius angulus cõſtituatur E F M, ęqualis cõplemento altitudinis poli ſupra circulũ Verticalẽ, hoc eſt, altitudini poli ſupra Horizontem ęqualis, ita vt recta F M, meridianam lineam ſecet in M, erit M, centrum horologij. Quod aliter hac arte reperiemus. In tabula longitudinum vmbrarum propoſ. 2. huius lib. accipiatur altitudo poli ſupra Verticalem circulum, nempe complementũ altitudinis poli ſupra Horizontem, Grad. 48. eiuſque vmbra P. 10. M. 48. Si enim hęc vmbra beneficio circini transferatur ex E, in lineam meridianam ſurſum verſus vſque ad M, erit M, cẽtrum horologij. Quod demonſtrabitur, vt in horologio horizontali. Horę deſcribentur, vt in ho

Aequinoctialis linea in Verticali horologio quo pacto deſcribatur.

Centrum horologii Verticalis quo artificio inueniatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rizontali horologio, si latitudines vmbrarum supputentur ex B, vel D, sursum aut deorsum versus, prout tabulę indicant, &c. Exempli gratia. Pro hora 13. ab occ. in tropico ♑, numero eius latitudinem vmbrę Grad. 21. M. 43. inferiorem & orientalem ex D, puncto orientali deorsum versus vsque ad N, vel in parte opposita, vt in horologio horizontali diximus, ex B, puncto occidentali sursum versus vsque ad N. Si enim ex recta occulta E N, in parte opposita abscindatur longitudo vmbræ eiusdem horę P. 55. M. 35. inuenietur O, punctum horæ 13. ab occ. in tropico ♑. Ita quoque ex D P, latitudine vmbrę orientali, & superiori horę eiusdem 13. ab occ. in Æquatore gr. 11. M. 16. vel ex opposita latitudine B P, vel ex longitudine vmbrę eiusdē horę P. 68. M. 17. inuentum est in linea æquinoctiali punctum L, pro hora 13. ab occ. Item ex D Q, latitudine vmbrę orientali, & superiori horę 9. à med. noc. in tropico ♋, gr. 49. M. 6. vel ex opposita latitudine B Q, longitudineque vmbræ eiusdem horę P. 86. M. 19. repertum est punctum R, horę 9. à med. noc. in tropico ♋. Et in eodem tropico ex eadem latitudine B S, occidentali, superioriq; horę 3. à mer. vel ex opposita D S, eademq; longitudine vmbræ inuentum est punctum T, horę 3. à mer. Quod si idem fiat in cęteris horis, absolutum erit horologium Verticale Australe. Eadē ratione ex arcu horario m V, occidentali, & superiori gr. 19. M. 50. horę 5. à mer. vel ex oppositio i X, in circulo i X Z m, ex M, descripto, inuentum est punctum X, per quod hora 5. à mer. ducitur. Et ex eodem arcu horario i Y, orientali & superiori horæ 7. à med. noc. vel ex oppositio m Z, inuentum est in eodem circulo punctum Z, per quod hora 7. à med. noc. ducenda est. Quæ duæ horæ vltra centrum M, productæ dabunt horam 5. à med. noc. & 7. à mer. &c. Portio autē supra lineam horizontalem dabit horologium Verticale Boreale, nempe in oppositia facie plani collocandum, si inuertatur, vt ad propos. 13. & 14. lib. 2. præcepimus. Pro horis tamen ab occ. ducendę erunt prius illæ ab or. in Australi horologio, quæ in Boreali mutantur in horas ab occ. vt in scholio propos. 23. lib. 2. docuimus. Eademq; ratione ex sequentibus horologijs abscindentur à linea horizontali horologia, quæ in oppositis faciebus planorum collocanda sunt.

Qua arte ex horologio constructo eruatur illud, quod in facie oppositia plani collocādum est, nempe Boreale ex Australi, &c.

A D horologium Meridianum vtrumque construendum compositæ sunt sequentes tabellæ latitudinum, longitudinumque vmbrarum, tam pro horis à mer. & med. noc. quam ab occ. Quoniam autem circulus horæ 6. à mer. & med. noc. incedens per polos mundi, & per polos Meridiani, nempe per communes sectiones Æquatoris atque Horizontis, est veluti Meridianus ipsius Meridiani, erit Æquator, cum rectus sit & ad Meridianum, & ad circulum horæ 6. à mer. & med. noc. instar Verticalis proprie dicti respectu Meridiani. Ita enim & Verticalis Horizontis rectus est & ad Horizontem, & ad Meridianum Horizontis cum per vtriusque polos ducatur. Id quod in omni Verticali proprie dicto cuiusque circuli maximi obseruandum est, vt videlicet transeat & per polos ipsius circuli maximi, & per polos Meridiani proprij eiusdem maximi circuli. Quare in horologio Meridiano computandæ erunt latitudines vmbrarum à linea æquinoctiali, nempe à communi sectione plani horologij, & Verticalis proprie dicti ipsius Meridiani; Sole quidē percurrente borealia signa, versus partes horologij boreales, eodē autem in australibus signis cōmorante, versus australes. Rursus quia inter Meridianum, & circulum horæ 6. à mer. & med. noc. interjcitur quadrans cuiusque paralleli, latitudines vmbrarum, quæ illis horis debentur, quæ minus à meridie distant, quàm sex horis, supputandæ erunt à superiori parte æquinoctialis lineæ; latitudines vero horarum, quarum distantiæ à meridie quadrantem superant, à parte inferiori. Hinc factum est, vt in tabellis quædam horæ vtriusque tropici, earumque latitudines, dictæ sint Inferiores, quædam autem superiores. Postremo horarum antemeridianarū, siue orientalium latitudines in horologio orientali, pomeridianarum vero, siue occidentalium in occidentali supputandæ sunt.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in vtroque horologio Meridiano pro horis à mer. & med. noc. ad quamcunque latitudinem.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum omnes sunt Boreales, & in tropico ♑, Australes. Item in vtroque tropico latitudines vmbrarum partim sunt Inferiores, & partim superiores, vt hæ syllabæ [Inf. Sup.] indicant.

Horæ ♋, & ♑, a media nocte.	0. 12. inf. sup	1. 11. inf. sup.	2. 10. inf. sup.	3. 9. inf. sup.	4. 8. inf. sup.	5. 7. inf. sup.	6. 6.	Orientales.
Horæ ♋, & ♑, à meridie.	0. 12. sup. inf.	1. 11. sup. inf.	2. 10. sup. inf.	3. 9. sup. inf.	4. 8. sup. inf.	5. 7. sup. inf.	6. 6.	Occidētales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	22. 30.	24. 14.	26. 40.	32. 12.	41. 1.	59. 14.	90. 1.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	49. 6	23. 15.	14 5.	9. 11.	6. 17.	5. 13.	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In Æquatore nullæ sunt latitudines vmbrarum, quia tunc, per propos. 11. lib. 1. perpetuo vmbra cadit in lineam æquinoctialem: sed earum longitudines hæ sunt.

Horæ ♈,& ♎,à media nocte.	0. 12.	1. 11.	2. 10.	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	Orientales.
	0. 12.	1. 11.	2. 10.	3. 9.	4. 8.	5. 7.	6. 6.	Occidental.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	44. 47.	20. 47.	12. 0.	6. 56.	3. 13.	0. 0.	

Latitudines longitudinesque vmbrarum in vtroque horologio Meridiano pro horis ab occ. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♑, omnes latitudines vmbrarum sunt Boreales, quædam autem ex illis sunt Inferiores, & quædam Superiores, vt hæ syllabæ [Infer. Super.] indicant.

Horæ ♑, ab occasu.	9 Infer.	10 Infer.	11 Super.	12 Super.	13 Super.	14 Super.	15 Super.	16 Super.	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	49. 16.	74. 19.	72. 16.	48. 0.	35. 14.	28. 34.	25. 8.	23. 39.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	7. 26.	5. 28.	5. 32.	7. 38.	11. 29.	18. 8.	32. 48.	106. 43.	

Horæ ♑, ab occasu.	17 Super.	18 Super.	19 Super.	20 Super.	21 Super.	22 Super.	23 Infer.	24 Infer.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	23. 42.	25. 17.	28. 53.	35. 51.	49. 16.	74. 19.	72. 16.	48. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	93. 15.	31. 17.	17. 33.	11. 9.	7. 26.	5. 28.	5. 32.	7. 38.	

In Aequatore latitudines vmbrarum nullæ sunt, ob causam dictam in tabella horarum ♈,& ♎,à mer.& med.noc. sed earum longitudines hæ sunt.

Horæ ♈,& ♎, ab occasu,	6. 18.	7. 17.	8. 16.	9. 15.	10. 14.	11. 13.	12	orientales.
	6. 18.	5. 19.	4. 20.	3. 21.	2. 22.	1. 23.	24	occident.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	44. 47.	20. 47.	12. 0.	6. 56.	3. 13.	0. 0.	

In tropico ♋, omnes vmbrarum latitudines sunt Australes, & omnes hic positæ sunt Superiores. Orientales autem ab occidentalibus distinguuntur his syllabis [or. occ.]

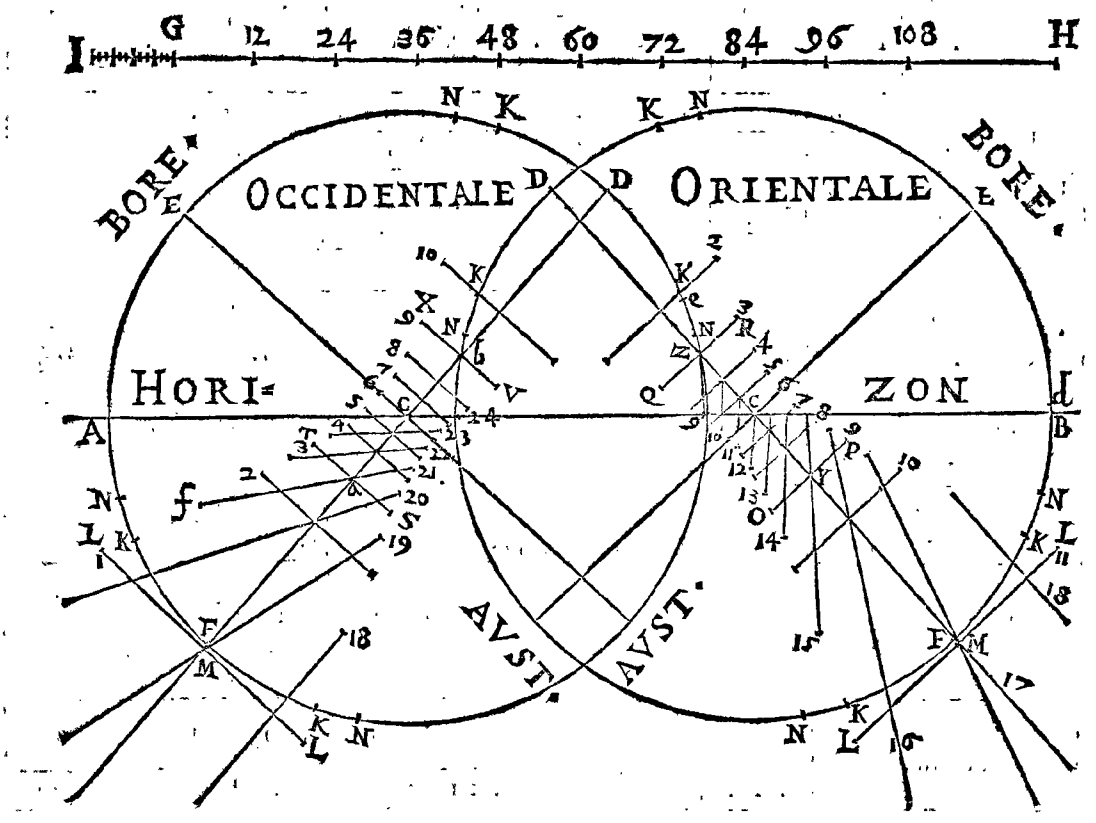
Horæ ♋, ab occasu.	16 orient.	17 or.	18 or.	19 or.	20 occ.	21 occ.	22 occ.	23 occ.	24 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	35. 51.	28. 53.	25. 17.	23. 42.	23. 39.	25. 8.	28. 34.	35. 14.	48. 0.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	11. 9.	17. 33.	31. 17.	93. 15.	106. 43.	32. 48.	18. 8.	11. 29.	7. 38.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

POSVIMVS autem in iſtis tabellis omnes horas à mer. & med. noc. ita vt omnes deſcribi poſſint in vtroque Meridiano horologio, quamuis eæ, quæ ſupra lineam horizontalem cadunt, ſint ſuperfluæ. Idem fecimus in horis ab occ. Sole Aequatorem percurrente: Et ſi viſum fuerit, idem fieri poterit in eiſdem horis ab occ. Sole in tropicis exiſtente; quod tamen non fecimus, ſed eas duntaxat horas notauimus, quæ infra horizontalem lineam cadunt, cum eas ſolum vmbra ſtyli indicet, Sole ſupra Horizontem extante.

Conſtructio horologij Meridiani ex tabulis.

IGITVR, vt horologium Meridianum conſtruatur, in plano horologii ducatur recta A B, pro linea horizontali, quæ in plano ſtabili, ac firmo ducenda eſt beneficio perpendiculi Horizontii parallela. In hac locus ſtyli eligatur C, è quo circulus cuiuſq; magnitudinis deſcribatur D E F. Deinde in orientali horologio à puncto B, verſus boream exiſtente, quod nobis ad horologium conuerſis ad dextram poſitum eſt, in occidentali vero à puncto A, itidem boreali, quod nobis ad ſiniſtram ſtatuitur, ſi faciem ad horologium conuertamus, deorſum verſus numeretur cõplementum altitudinis poli vſque ad F, ducatuŕque recta F C D, quam in centro C, ad angulos rectos ſecet recta E C. Erit ex ijs, quæ propoſ. 25. lib. 2. demonſtrauimus, D F, linea æquinoctialis, & E C, linea horæ 6. à mer. vel med. noc. Poſt hæc aſſumpta ſtyli longitudine, abſcindantur ei quotcunque partes æquales ex recta G H, vt in præcedentibus factum eſt. Itaque ſi pro hora 11. à med. noc. ſumatur latitudo vmbræ grad. 24. M. 14. quæ ſuperior eſt, & in tropico ♋, borealis, numere-



turque in orientali horologio à D, verſus Boreales partes, vel in parte oppoſita à puncto F, vſque ad K, & in rectam occultam C K, in parte oppoſita tranſferatur ex C, eiuſdem horæ longitudo vmbræ P. 49. M. 6. vſque ad L, inuentum erit punctum L, pro hora 11. à med. noc. in tropico ♋. Sic etiam reperiemus punctum L, in tropico ♑, pro eadem hora, ſi eadem latitudo vmbræ numeretur à D, verſus Auſtrum, vel in parte oppoſita ex puncto F, vſque ad K, eademque longitudo vmbræ ex recta occulta C K, abſcindatur. Quòd ſi in linea æquinoctiali accipiatur recta C M, longitudini vmbræ eiuſdem horæ in Aequatore, quæ comprehendit P. 44. M. 47. æqualis, dabit recta L M L, horam 11. à med. noc. in horologio orientali. Eadem ratione in occidentali horologio ex eadem latitudine, & longitudine vmbræ horam 1. à mer. deſcribemus, vt in figura pater. Quòd ſi eadem fiant in cæteris horis à med. noc. & à mer. abſolutum erit vtrumque horologium Meridianum. Quod tamen breuius ita perficiemus. Transferantur in lineam æquinoctialem longitudines vmbrarum pro ſingulis horis in Aequatore, imprimendo puncta in linea æquinoctiali. Per hæc enim lineæ rectæ ad æquinoctialem lineam perpendiculares excitatæ dabunt horas à mer. & med. noc. Quæ ſi ex C. ſecundum longitudines vmbrarum, quas in tropicis horæ habent, vel certe per lineas occultas latitudinum vmbrarum reſecentur, habebuntur puncta tropicorum. Inuenientur autem vna eademque opera ex eadem latitudine vmbræ octo puncta in tropicis. Ita vi-

des

des ex latitudine vmbræ grad. 32. Min. 12. quam in vtroque tropico habent horæ 9. & 3. à med. noc. & 3. ac 9. à mer. vtrinque ex punctis D, & F, in vtroque horologio ſupputata vſque ad N, inuenta eſſe earundem horarum octo puncta O, P, Q, R, S, T, V, X. & ſic de cæteris, ſi diligenter in tabulis obſeruetur, quarum horarum latitudines ſint Boreales, Auſtralesve, & quę Superiores, aut Inferiores: Item quæ in orientale horologium, & quæ in occidentale transferendæ ſint. Ita quoque vna opera ex eadem longitudine vmbræ quatuor puncta reperientur in linea æquinoctiali. Sic vides ex longitudine vmbræ P. 12. Min. 0. quam in Aequatore habent horæ 9. & 3. à med. noc. & 3. ac 9. à mer. Item 15. 9. 21. & 3. ab occ. inuenta eſſe quatuor puncta Y, Z, a, b, in æquinoctiali linea pro dictis horis.

Quo modo vna opera in tropicis inuentiantur octo puncta pro horis a mer. & med. noc. in æquinoctiali autem linea quatuor etiam pro horis ab occ.

RVRSVS ſi pro hora 9. ab occ. in tropico ♋, quæ orientalis eſt, ſumatur latitudo vmbræ gr. 49. M. 16. quæ inferior eſt, & borealis, ſupputeturque à puncto F, verſus Boream vſque ad d, in orientali horologio, & recta occulta d C, ducatur, inuenietur in hac per longitudinem vmbræ punctum horæ 9. ab occ. in tropico ♋, quod linea recta connexum cum puncto Z, horæ 3. à med. noc. in æquinoctiali linea dabit horam 9. ab occ. tranſit enim hora 9. ab occ. in linea æquinoctiali per horam 3. à med. noc. vt conſtat ex tabula propoſ. 19. lib. 1. Pari ratione, ſi pro hora 21. ab occ. in tropico ♑, quæ occidentalis eſt, accipiatur latitudo vmbræ grad. 25. M. 8. quæ ſuperior eſt, & auſtralis, eaque numeretur in occidentali horologio à D, verſus Auſtrum vſque ad e, reperiemus per longitudinem vmbræ in recta occulta e C, punctum f, horæ 21. ab occ. in tropico ♑, & ſic reliquarum horarum puncta inueniemus. Si igitur correſpondentia puncta tam in tropicis, quàm in æquinoctiali linea inuenta lineis rectis iungantur, deſcriptũ erit horologium Italicum. Solæ lineæ horarum 18. ab occ. & 6. ab or. ducendæ ſunt æquinoctiali lineæ parallelæ per puncta, quæ in tropico ♋, vtriuſque horologij inuenta ſunt, vt propoſ. 34. lib. 2. demonſtratum eſt à nobis. Facile autem ex tabula propoſ. 19. lib. 1. percipitur, per quas horas à mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea horæ ab occ. ducendæ ſint.

In Meridiano horologio nullus eſt vſus horariorũ arcuũ.

HIC autem nullus vſus eſt horariorum arcuum, cum Meridianus, cui horologium æquidiſtat, per polos mundi tranſeat,

PRO horologio polari ſuperiore, quod circulo horæ 6. à mer. & med. noc. æquidiſtat, aſſumendæ ſunt tabellæ ſequentes pro horis à mer. & med. noc. & ab occ. ſupputatæ; quas quidem in ſolo horologio ſuperiori deſcribemus, cum ex hoc inferius ortum habeat, vt ſupra diximus de Verticali horologio; ſi tamen pro horis ab occ. in ſuperiori horologio ducantur prius illæ horæ ab or. quæ in inferiori mutãdæ ſunt in horas ab occ. vt in ſcholio propoſ. 23. lib. 2. tradidimus. Hanc ob cauſam in his tabellis ſolũ illas horas ſcripſimus, quæ in horologiũ ſuperius cadunt, hoc eſt, quarũ diſtantia à meridie minor eſt quadrante, ſiue ſex horis. Et quoniã Meridianus Horizontis Meridianus etiã eſt circuli horæ 6. à mer. & med noc. erit Aequator rectus exiſtens & ad Meridianũ, & ad circulum horæ 6. à mer. & med. noc. tanquam Verticalis eiuſdem circuli. Quamobrem in horologio polari cõputandæ erunt vmbrarũ latitudines à linea equinoctiali, vtpote à linea Verticali ipſius horologij; verſus quidem partes ſuperiores, ſiue boreales, Sole primum gradum ♋, poſſidente, verſus autem partes inferiores auſtrales ve, Sole exiſtente in principio ♑.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in ſuperiori horologio polari pro horis à mer. & med. noc. ad quamcunque latitudinem.

In tropico ♋, omnes vmbrarum latitudines ſunt Boreales, ſuperioresve, in tropico autem ♑, Auſtrales, inferioresve.

Horæ ♋, & ♑, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales.
Horæ ♋, & ♑, à mer.	6	5	4	3	2	1	0	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	23. 30.	24. 14.	26. 40.	32. 12.	41. 1.	59. 14.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	49. 6.	23. 15.	14. 5	9. 11.	6. 17.	5. 13.	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In Aequatore nullæ ſunt vmbrarum latitudines, cum tunc, per propoſ. 11. lib. 1. vmbra ſtyli perpetuo cadat in lineam æquinoctialem; Earum autem longitudines ita ſe habent,

Horę ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales.
Horæ ♈, & ♎, à mer.	6	5	4	3	2	1	0	occident.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	44. 47.	20. 47.	12. 0.	6. 56.	3. 13.	0. 0.	

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio polari Superiori pro horis ab occ. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, omnes latitudines vmbrarum Boreales ſunt, ſiue Superiores.

Horæ ♋, ab occaſu.	11	12	13	14	15	16		orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
	23. 42.	25. 17.	28. 53.	35. 51.	49. 16.	74. 19.		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	93. 15.	31. 16.	17. 33.	11. 9.	7. 26.	5. 28.		

Horæ ♋, ab occaſu.	17	18	19	20	21	22		occident.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
	72. 16.	48. 3.	35. 14.	28. 30.	25. 8.	23. 39.		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	5. 32.	7. 37.	11. 29.	18. 8.	32. 48.	106. 43		

In Aequatore vmbrarum latitudines nullę ſint, quòd tunc perpetuo vmbra gnomonis in æquinoctialem lineam proiiciatur, vt propoſ. 11. lib. 1. oſtenſum eſt: Longitudines autem earum hæ ſunt.

Horæ ♈, & ♎, ab occaſu.	12	13	14	15	16	17	18	orientales.
	24	23	22	21	20	19	18	occident.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	Infinita	44. 47.	20. 47.	12. 0.	6. 56.	3. 13.	0. 0.	

In tropico ♑, latitudines vmbrarum omnes Auſtrales ſunt, infetioresve. Occidentales porro ab orientalibus per has ſyllabas [or. occ.] dignoſcuntur.

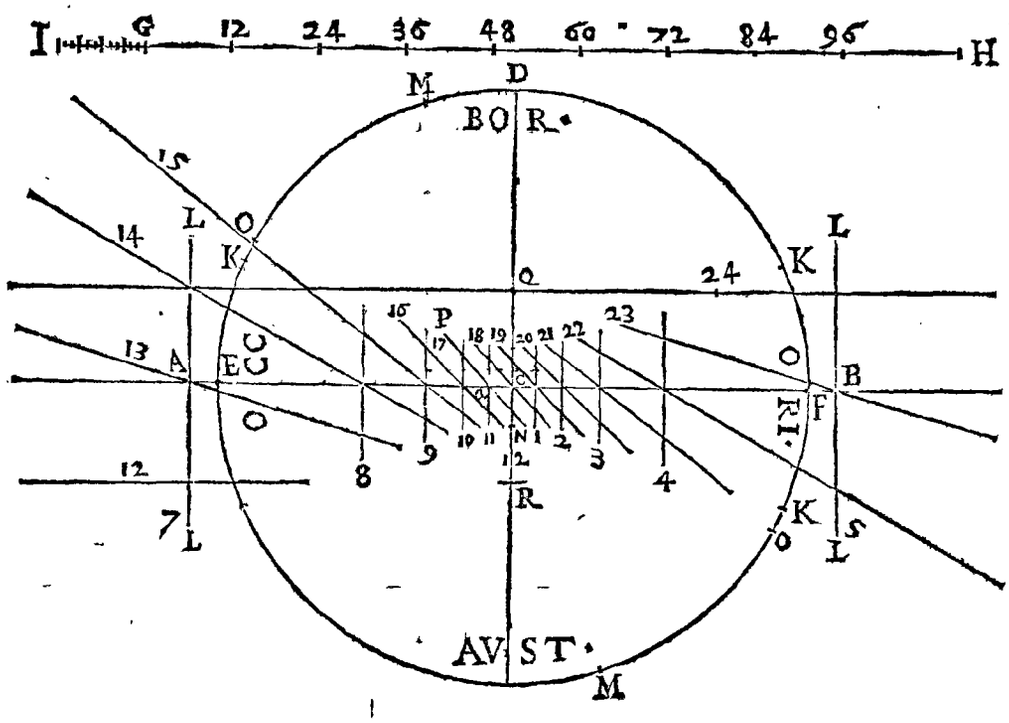
Horæ ♑, ab occaſu.	16 or.	17 or.	18 or.	19 or.	20 occ.	21 occ.	22 occ.	23 occ.	24 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	28. 30	35. 14.	48. 3.	72. 16.	74. 19.	49. 16.	35. 51.	28. 53.	25. 17.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	18. 8.	11. 29.	7. 37.	5. 32.	5. 28.	7. 26.	11. 9.	17. 33.	31. 16.

Polaris horologii cõpoſitio ex tabulis.

IN plano ergo horologii ducatur recta AB, pro linea æquinoctiali, quæ in plano ſtabili ac firmo; quòd circulo horæ 6. à mer. & med. noc. æquidiſtet, Horizonti beneficio perpendiculi parallela ducenda eſt. In hac aſſumpto C, loco ſtyli, deſcribatur ex eo cuiuſuis magnitudinis circulus DEF,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

DEF, in quo ducatur diameter DC, ſecans AB, rectam ad angulos rectos, quæ meridiana linea erit, vt propoſ. 37. lib. 2. demonſtrauimus. Rurſus aſſumpto gnomone quantocunque, abſcindantur ei partes quotlibet æquales ex recta GH, vt in ſuperioribus dictum eſt. Itaque ſi latitudines vmbrarum ſupputentur à puncto F, vel E, prout orientales fuerint, aut occidentales, verſus Boream, vel Auſtrum, prout Boreales fuerint, Auſtralesve, deſcribetur horologiũ polare, vt Meridianum, vt in appoſita figura intueri licet, in qua ex quadruplici latitudine vmbræ FK, grad. 24. M. 14. quę horæ 7. à med. noc & 5. à mer. debetur, ſupputata tam à puncto orientali F, quàm ab occidentali E, in Boream, & Auſtrum, & ex eius longitudine vmbræ P. 49. M. 6. inuentum eſt quadruplex punctum L, vna eademq; opera, pro hora 7. à med. noc. & 5. à mer. in tropico ♋, & ♑. Ex vmbræ autem longitudine earundem horarum in Aequatore, nempe P, 44. M. 47. inuenta ſunt puncta A, &



B, pro eiſdem horis in linea æquinoctiali, &c. Rurſus ex latitudine vmbræ E M, occidentali, atque boreali grad. 72. Min. 16. vel eius oppoſita F M, quæ debetur horæ 17. ab occ. in tropico ♋, eiusq; longitudine vmbræ P. 5. M. 32. inuentum eſt punctum N, pro hora 17. ab occ. in tropico ♋. Item ex latitudine vmbræ F O, orientali, atque auſtrali gr. 35. M. 14. vel eius oppoſita E O, quæ reſpondet eidem horæ 17. ab occ. in tropico ♑, eiusque longitudine vmbræ P. 11. M. 29 inuentum eſt punctum P, pro hora 17. ab occ. in tropico ♑. Denique ex longitudine vmbræ occidentali gr. 3. M. 13. eiuſdem horę 17. in Aequatore (cum enim hæc hora in Aequatore ſit orientalis, cadet eius vmbra in partem occidentalem horologii, nempe in oppoſitam) repertũ eſt punctum a, eiuſdem horæ 17. ab occ. in linea æquinoctiali, &c. Horæ autem 12. & 24. ab occ. & 6. ab or. ducendæ ſunt per puncta in tropicis inuenta lineæ æquinoctiali æquidiſtantes, vt propoſ. 46. lib. 2. oſtenſum eſt. Linea porrò horæ 24. ab occ. producta dabit lineam horizontalem, cum ſit communis ſectio plani horologij, & circuli horæ 24. ab occ. hoc eſt, Horizontis. Quam ita quoque ducemus. Ex tabula longitudinum vmbrarum propoſ. 2. huius lib. ſumatur longitudo vmbræ reſpondens altitudini poli ſupra Horizontem, vt in noſtro exemplo reſpondens grad. 42. quæ comprehendit P. 13. M. 20. eaque transferatur beneficio circini ex C, in lineam meridianam verſus Boream, vſque ad punctum Q. Per hoc enim ducenda eſt linea horizontalis, vel horæ 24. lineæ æquinoctiali parallela, vel ad CD, perpendicularis. Quoniam enim arcus Meridiani inter circulum horæ 6. à mer. & med. noc. cui horologium æquidiſtat, atque Horizontem interpoſitus ex parte auſtrali metitur altitudinem poli ſupra Horizontem, hoc eſt, in noſtro exemplo complectitur gr. 42. ſi Sol poneretur in eo puncto Horizontis ex parte auſtrali, vbi à Meridiano ſecatur, haberet ſupra circulum horę 6. à mer. & med. noc. altitudinem grad. 42. quanta nimirum eſt poli altitudo ſupra Horizontẽ. Igitur eius vmbra à ſtylo proiecta caderet in punctum Q, verſus Boreales partes, quæ Soli opponuntur, cum vmbra CQ, debeatur gradibus 42. ſiue altitudini poli. Et quoniam tantum ex altera parte diſtat linea horæ 12. ab or. vel occ. ab æquinoctiali linea, quantum horizontalis abeſt, ſi

Linea horizontalis, atque horæ 12. ab or. uel occ. quomodo ducenda.

rectæ

rectæ C Q, accipiatur æqualis C R, ducēda erit hora 12. ab or. vel occ. per R, parallela lineæ æquinoctiali, vel perpendicularis ad D C.

In polari horologio vſum nullum habent arcus horarii.

HIC quoque locum non habent horarij arcus, ſicut nec in Meridiano horologio, propterea quòd circulus horæ 6. à mer. & med. noc. cui horologium æquidiſtat, per polos mundi incedit, quemadmodum & Meridianus.

Cur horologiū æquinoctiale nō conſtruatur per tabulas.

PORRO nullas tabulas compoſuimus pro conſtructione horologii æquinoctialis, quia multo facilius æquinoctiale horologium conſtruitur eō modo, quem lib. 2. expoſuimus, quàm per vllas tabulas; vt fruſtra ac temere tabulæ pro huiuſmodi horologij conſtructione componi videren tur, præſertim cùm omnes latitudines vmbrarum, arcuſque horarij inter ſe æquales ſint in omnibus horis, & altitudo Solis in omnibus etiam horis cuiuſque paralleli, atque adeo & vmbrarum longitudo eadem ſemper, vt ex ſuperioribus perſpicuum eſſe poteſt.

PRO horologio Verticali Auſtrali, quod à meridie in ortum declinat grad. 30. ſequentes tabellæ conditæ ſunt pro horis à mer. vel med. noc. & ab occ. in quibus ſignum hoc ✣ denotat horam illam, quæ in Meridianum proprium horologii declinantis cadit, vt in tabellis altitudinum Solis diximus propoſ. 1. huius lib. Appellamus autem in hiſce tabellis latitudines vmbrarum Superiores illas, quæ vltra Verticalem proprium horologij exiſtunt, nempe verſus centrum horologii; Inferiores autem illas, quæ citra eundem Verticalem ſunt, hoc eſt, verſus lineam æquinoctialem. Arcus vero horarij ſuperiores illi dicuntur, qui vltra centrum horologii exiſtunt.

Arcus horarii in horologio Verticali Auſtrali, quod à meridie in ortum declinat grad. 30. pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

Horæ à media nocte.	4	5	6	7	8	9	✣	orientales.
Arcus horarii.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	16. 31.	36. 55.	53. 18.	66. 23.	77. 22.	87. 18.	90. 0.	Superiores.

Horæ à med. nocte.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	occidentales.
Arcus horarij.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	
	83. 0.	72. 44.	60. 57.		46. 34.	28. 25.	6. 31.	Superiores.

Longitudines vmbrarum in horologio Verticali Auſtrali, quod à meridie in ortum declinat gr. 30. pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

Horæ ☽, à med. nocte.	2	3	4	5	6	7	8	9	✣
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	468. 47	57. 16.	28. 30.	17. 39.	11. 43.	7. 50.	5. 8.	3. 39.	3. 34.

Horę ☽, à med. nocte.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	4	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	4. 6.	6. 12.	9. 23.		13. 59.	21. 30.	37. 5.	95. 13.	

Hor. ☽, à med. nocte.	5	6	7	8	9	✣	10	11	12	A meridie.	1
Longit. vmbra.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.
	245. 24	58. 7.	35. 3.	27. 1.	24. 15.	24. 7.	24. 59.	29. 38.	41. 59.		85. 2.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio declinante à Verticali a mer. in ortum grad. 30. pro horis ab occ. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♑, latitudines vmbrarum partim sunt Inferiores, & partim Superiores, vt hæ syllabæ [Infer. Super.] indicant.

Horæ ♑, ab occasu.	10 Infer.	11 Infer.	12 Infer.	13 Super.	14 Super.	15 Super.	16 Super.	♐ Super.	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	25. 37.	10. 47.	8. 7.	1. 21.	12. 6.	27. 40.	54. 29.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	110. 10	39. 27.	22. 28.	14. 32.	9. 44.	6. 27.	4. 15.	3. 34.	

Horæ ♑, ab occasu.	17 Super.	18 Super.	19 Super.	20 Super.	21 Infer.	22 Infer.	23 Infer.	24 Infer.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	81. 2.	42. 28.	21. 0.	7. 36.	2. 35.	11. 24.	20. 2.	29. 5.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	3. 36.	4. 56.	7. 33.	11. 18.	16. 58.	27. 6	52. 36.	286. 21	

In Aequatore omnes vmbrarum latitudines sunt superiores: orientales autem ab occidentalibus discernuntur his syllabis [or. occ.]

Hor. ♈, & ♎, ab occasu.	10 or.	11 or.	12 or.	13 or.	14 or.	15 or.	16 occ.	17 occ.	18 occ.	19 occ.	20 occ.	21 occ.
Latitu.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
vmbra.	7. 0.	17. 16.	29. 3.	43. 26.	61. 35.	83. 29.	73. 29.	53. 5.	36. 42.	23. 37.	12. 38.	2. 42.
Longit.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
vmbra.	82. 45.	33. 57.	20. 46.	14. 40.	11. 28.	10. 9.	10. 31.	12. 37.	16. 53.	25. 11.	46. 8.	213. 32

In tropico ♋, omnes latitudines vmbrarum superiores sunt; orientales vero ab occidentalibus his syllabis [or. occ.] distinguuntur.

Horæ ♋, ab occasu.	10 or.	11 or.	12 or.	13 or.	♐	14 occ.	15 occ.	16 occ.	17 occ.	18 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	39. 44.	51. 7.	64. 7.	78. 36.	90. 0.	86. 7.	71. 7.	57. 20.	45. 10.	34. 31.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	88. 45.	42. 30.	29. 50.	25. 3.	24. 7.	24. 14.	26. 51.	34. 43.	57. 2.	225. 15

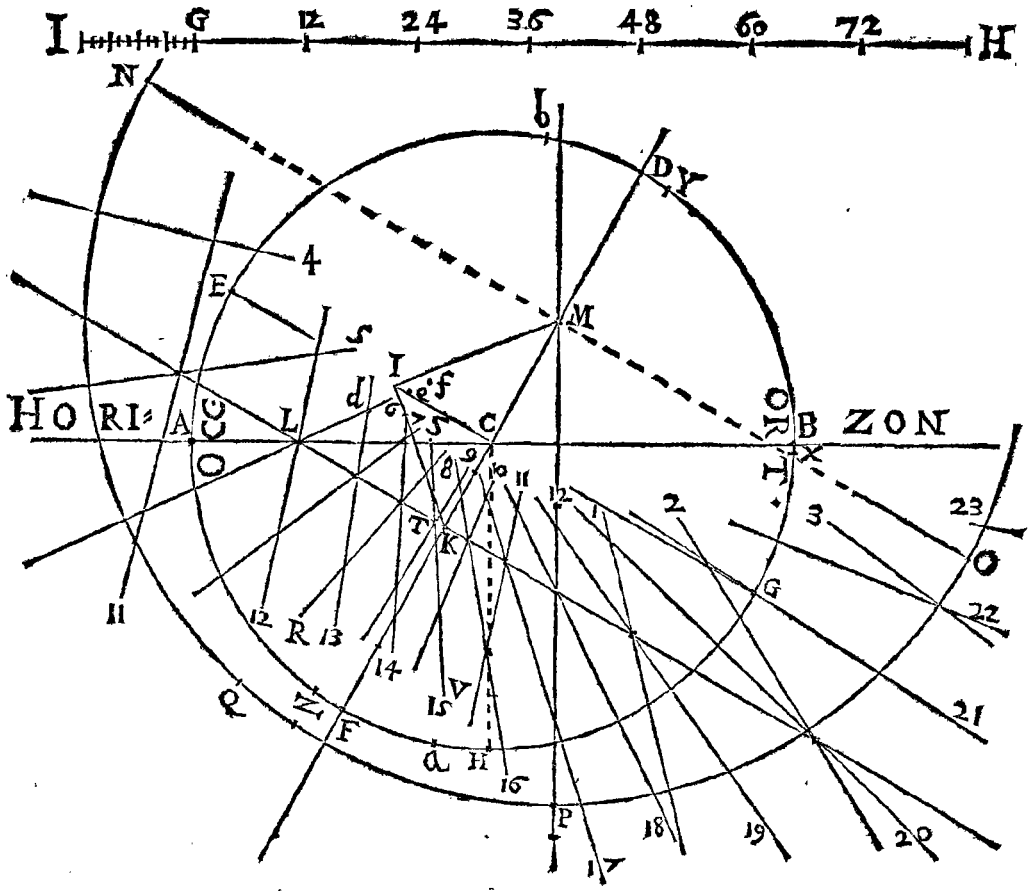
SVPPVTAVIMVS autem pro horis à mer. & med. noc. illarum duodecim tantummodo horarum arcus horarios, (ex quibus quidem, vna cum vmbratum longitudinibus horologiũ Astronomicum hic conficiemus) quæ minus à Meridiano proprio absunt, quàm sex horis, quod in scholio præcedenti propos. faciendum esse monuimus; quia ex his integrum horologium describetur, vt patebit. Illarum autem horarum longitudines vmbrarum notauimus, quæ supra faciem australem horologii cadunt. Idemque fecimus in latitudinibus, longitudinibusque vmbrarum pro horis ab occ. Id quod in sequentibus etiam obseruabimus.

DVCATVR iam in horologii plano recta A B, pro linea horizontali, quæ in plano stabili,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Constructio horologii à Verticali declinantis ex tabulis.

li, firmoque parallela sit Horizonti, in qua locus styli statuatur in puncto C, è quo circulus quantæcunque magnitudinis D E F G, describatur, atque in eo ex centro ad rectam A B, perpendicularis occulta demittatur C H, quæ in plano stabili demitti potest beneficio perpendiculi ad Horizontem recta. Deinde per propos. 30. lib. 1. supputetur arcus circuli maximi, cui horologium declinans æquidistat, inter Meridianum Horizontis, & Meridianum proprium circuli eiusdem maximi per polos mundi, & per polos ipsius circuli maximi ductum interpositus; quem deprehen-



dimus complecti grad. 29. Min. 3. Hunc in circulo D E F G, supputabimus à puncto H, versus occasum quidem, qui nobis ad horologium conuersis ad sinistram locatur, hoc est, versus A, si planum horologii à meridie in ortum declinet, versus dextram autem, hoc est, versus ortum, seu punctum B, si horologii planum à meridie deflectat in occasum. In nostro exemplo, quoniam ponimus horologium declinare à mer. in ortum grad. 30. dictum arcum numerauimus vsque ad F. Recta enim ducta F C D, erit communis sectio plani horologij, & Meridiani eius proprij, hoc est, linea styli, instar propriæ lineæ meridianæ, quæ partem horologii orientalem ab occidentali separet, vt propos. 1. lib. 3. demonstrauimus; quia recta C H, æquidistans est lineæ meridianæ horologii, quæ videlicet horam 12. indicat, cum & hæc perpendicularis sit ad horizontalē lineam A B, &c. Hanc ad rectos angulos secet in centro recta E G, quæ communis sectio erit plani horologii, & Verticalis proprie dicti eiusdem plani horologii, & à qua supputandæ erunt latitudines vmbrarum. In recta E G, sumpto stylo C I, quantocunque, abscindantur ei ex recta H I, quotcunque partes æquales, quarum G I, in 12. particulas æquales subdiuidatur, vt in superioribus factum est. Post hæc, per propos. 29. lib. 1. supputetur altitudo poli supra circulum maximū, cui horologium æquidistat quam inuenimus esse gr. 40. Min. 3. eiusque complementum propterea gr. 49. Min. 57. Si igitur ex tabula longitudinum vmbrarum propos. 2. huius lib. sumatur vmbræ longitudo P. 10. Min 5. respondens complemento dictæ altitudinis poli, hoc est, congruens altitudini Solis in Aequatore, & Meridiano proprio horologii constituto, eaque beneficio circini ex recta H I, accepta in rectam C F, deorsum versus transferatur vsque ad K, erit recta K L, ducta per K, ad D F, perpendicularis, linea æquinoctialis secans necessario horizontalem lineam, si erratum non fuerit, in puncto L, quod terminat vmbram horæ 6. à mer. vel med. noc. aut horæ 12. ab or. vel occ. Sole in Aequatore existente, quæ quidem vmbra, vt ex precedenti tabella horarum ♈, & ♎, sub hora 12. ab occ. constat, continet P. 20. M. 46. Si rursus longitudo vmbræ P. 14. M. 17. respondens altitudini poli supra circulum maximum, cui horologium æquidistat, transferatur à C, sur-

Linea styli, seu propria meridiana quæ in horologio declinante.

Linea æquinoctialis quę in horologio declinãte.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

C, ſurſum verſus in rectam C D, vſque ad M, erit M, centrum horologii. Quod tamen vnà cum K, puncto æquinoctialis lineæ reperiemus, ſi cum ſtylo C I, efficiamus angulum altitudinis poli ſupra circulum maximum, cui horologium æquidiſtat, C I K, & alium angulum complementi altitudinis poli C I M. Ducatur per M, centrum horologii ad D F, perpendicularis N O, quæ erit inſtar lineæ horæ 6. à mer. & med. noc. ſi horologium foret horizontale, & à qua numerandi ſunt arcus horarii in circulo N P O, ex M, deſcripto. Centrum horologii declinantis quod.

HORAS ita deſcribemus. Ex N & O, computentur in circulo N P O, arcus horarij in partibus oppoſitis, nempe omnes infra rectam N O, cum omnes ſint ſuperiores. Item Orientales ex N, & occidentales ex O. Si enim ex M, per terminos iſtorum arcuum rectæ ductæ reſecentur beneficio circini ſecundum longitudines vmbrarum, quæ horis à mer. & med. noc. debentur in tropicis, delineatum erit horologium Aſtronomicum. Quod tamen per latitudines etiam vmbrarum, ſi eæ ſupputentur à recta E G, deſcribi poteſt. Exempli gratia. Quoniam arcus horæ 12. à med. noc. grad. 60. M. 57. occidentalis eſt, ac ſuperior, numerabimus eum ex O, puncto orietali deorſum verſus vſque ad P; Eritque recta ducta M P, linea horæ 12, à med. noc. id eſt, linea meridiana, quæ, ſi erratum nulla in re eſt, perpendicularis erit ad horizontalem lineam A B, & à filo perpendiculi ex M, in plano ſtabili libere demiſſo non differet. Sic etiam, quia arcus horæ 8. à med. noc. orientalis & ſuperior eſt, ſi is numeretur à puncto N, occidentali deorſum verſus vſq; ad Q, dabit recta M Q, horam 8. à med. noc. quam in R, reſecabimus ſecundum longitudinem vmbræ P. 27. M. 1. quæ eidem horæ 8. à med. noc. debetur in parallelo ♋, vt habeamus R, punctum tropici ♋. Atque ita de cæteris. Rurſus ex latitudinibus vmbrarum, quæ pro horis ab occ. ſupputatæ ſunt, à recta E G, ſupputatis, earumque longitudinibus, horologium Italicum componemus, vt in præcedentibus. Ita cernis, per latitudinem vmbræ G X, horæ 15. ab occ. in tropico ♑, ſuperiorem, orientalemque, quæ complectitur grad. 27. Min. 40. & per eiuſdem vmbræ longitudinem P. 6. Min. 27. inuentum eſſe punctum S, pro hora 15. ab occ. in tropico ♑. Pari ratione ex G Y, latitudine vmbræ orientali, ac ſuperiori, vel eius oppoſita E Z, P. 83. M. 29. quæ eidem horæ 15. ab occ. in Aequatore cõuenit, vel certe ex longitudine vmbræ P. 10. Min. 9. eiuſdem horæ in Aequatore, repertum eſt punctum T, in æquinoctiali linea pro hora 15. ab occ. per quod omnino tranſibit, ſi nullum peccatum commiſſum eſt, per horam 9. à med. noc. in linea æquinoctiali. Poſtremo ex E b, latitudine vmbræ gr. 71. M. 7. occidentali, ſuperiorique eiuſdem horæ 15. ab occ. in tropico ♋, vel eius oppoſita G a, atque ex eiuſdem vmbræ longitudine P. 26. Min 51. inuentum eſt V, punctum horæ 15. ab occ. in tropico ♋, atque ita ducta eſt linea S T V, horæ 15. ab occ. Eademque ratio eſt in reliquis horis, Solum hoc aduertendum eſt, horã 23. ab occ. ductam eſſe per punctum in tropico ♑, inuentum, & per horam 5. à med. noc. vel 11. ab occ. in æquinoctiali linea, vt in tabula propoſ. 19. lib. 1. præcipitur: Item per illud punctum, vbi hora 6. à med. noc. & hora 13. ab occ. ſe interſecant, nempe per punctum d. Sic quoque ducta eſt hora 22. per punctum in tropico ♑, inuentum, & per punctum e, vbi hora 14. ab occ. horam 6. à med. noc interſecat; quia nimis procul hora 4. à med. noc. per quam duci deberet, æquinoctialem lineam ſecat. Hora autem 21. ducta eſt per punctum in tropico ♑, inuentum, & per punctum f, vbi hora 15. ab occ. horam 6. à med. noc. diuidit, & c. Quæ omnia puncta horæ 6. à med. noc. eliciuntur ex tabula propoſ. 20. lib. 1. cui titulus eſt. Linea horæ 6. à mer. vel med. noc. ſunt tamen pro eiſdem horis alia puncta reperiri in parallelo ♎, vel ♓, ſi latitudines vmbrarum, longitudinesque reperiantur

PRO conſtructione horologii ſuperioris ab Horizonte declinantis, grad. 30. ſpectantisq; ad occaſum, aſſumendæ ſunt tabellæ, quæ ſequuntur, pro horis ab ortu Solis computatæ. In exemplum enim omnium ſolum horologium Babylonicum conficiemus. Dicuntur autem in iſtis tabellis latitudines vmbrarum Boreales illæ, quæ ſunt citra Verticalem proprium horologii, id eſt, verſus æquinoctialem lineam; Auſtrales vero illæ, quæ vltra eundem Verticalem exiſtunt, verſus centrum horologij, vt in horizontali horologio.

Latitudines longitudineſq; vmbrarũ in horologio ſuperiore declinãte ab Horizõte ex parte orientali gr. 30. ad Verticalẽ autẽ propriè dictũ recto pro horis ab ortu Solis, ad latitudinẽ Gr. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim Boreales ſunt, & partim Auſtrales, vt hæ ſyllabæ [Bor. Auſtr.] indicant.

Horæ ♋, ab ortu.	3 Bor.	4 Bor.	5 Bor.	6 Bor.	7 Auſtr.	8 Auſtr.	9 Auſtr.	10 Auſtr.	✣	oriental.
Latitu.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
vmbra.	18. 2.	19. 57.	12. 23.	4. 44.	3. 54.	15. 39.	36. 42.	86. 18.	90. 0.	
Longit	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
vmbra	438. 45	53. 11.	26. 24.	16. 12.	10. 21.	6. 43.	2. 56.	2. 32.	2. 32.	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Horæ ♋, ab ortu.	11 Austr.	12 Austr.	13 Austr.	14 Bor.	15 Bor.		occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
	40. 18.	16. 56.	5. 13.	3. 53.	11. 32.		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	3. 42.	6. 21.	10. 2.	15. 25.	24. 51.		

In Æquatore omnes vmbrarum latitudines Australes sunt.

Horę ♈, & ♎, ab ortu.	3	4	5	6	7	8	✣	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	4. 10.	13. 18.	23. 43.	36. 44	54. 0	76. 39.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	117. 28	37. 9.	21. 13.	14. 16.	10. 33.	8. 46.	8. 32.	

Horæ ♈, & ♎, ab ortu.	9	10	11	12	13	14	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	77. 46.	54. 54.	37. 24.	24. 13.	13. 43.	4. 35.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	8. 44.	10. 26.	14. 3.	20. 47.	36. 0.	107. 33	

In tropico ♑, omnes vmbrarum latitudines Australes sunt, sed ab orientalibus occidentales his syllabis [or. occ.] discernuntur.

Horæ ♑, ab ortu.	3 or.	4 or.	5 or.	6 or.	✣	7 occ.	8 occ.	9 occ.	10 occ.	11 occ.
Latitu. vmbra.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	36. 45.	47. 21.	59. 52.	74. 22.	90. 0.	89. 49.	74. 1.	59. 34.	47. 6.	36. 32.
Longit. vmbra.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	82. 16.	38. 18.	26. 8.	21. 16.	19. 54.	19. 54.	21. 20.	26. 19.	38. 46.	84. 30

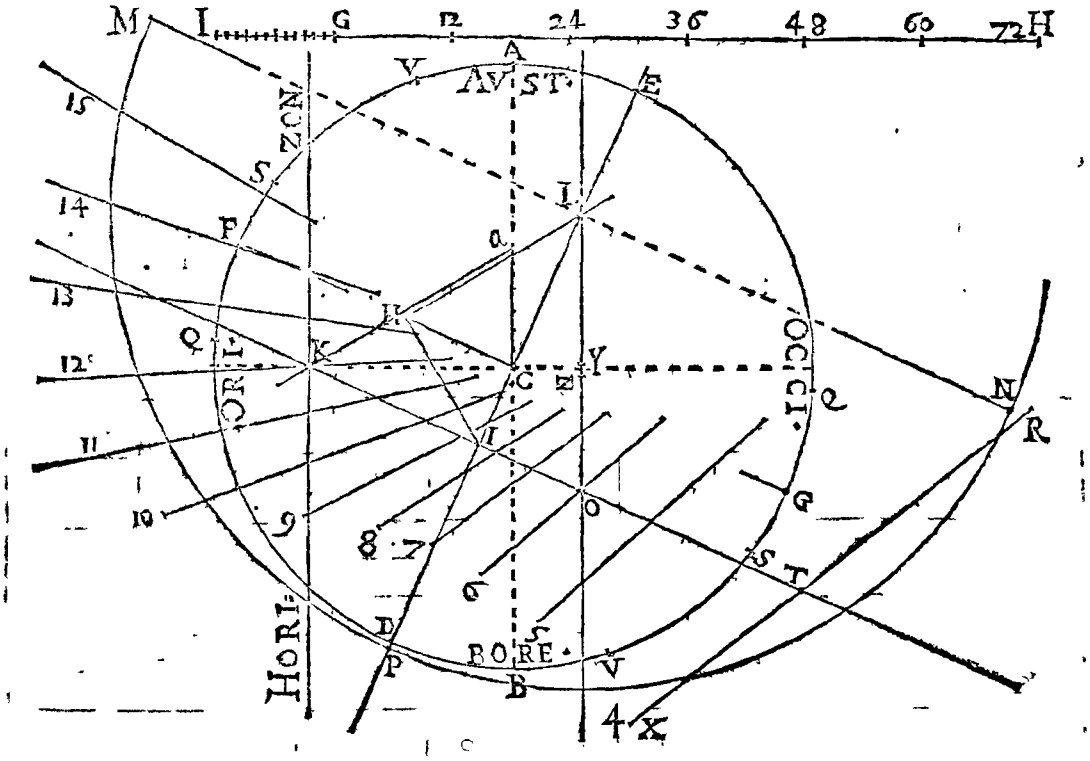
Horologii ab Horizonte declinantis descriptio ex tabulis.

DVCATVR ergo in plano horologij recta A B, vtcunque, sed in plano stabili ac firmo parallela Horizonti, beneficio perpendiculi, atque adeo & meridianæ lineæ in horologio ducendæ. Sunt enim linea horizontalis, & linea meridiana in hoc horologio æquidistantes, vt propos. 14. lib. 3. demonstrauimus. In recta A B, assumpto loco styli C, describatur ex C, circulus A F D G, cuiuscunque magnitudinis, in quo numeretur à B, puncto boreali arcus circuli maximi, cui horologium æquidistat, interceptus inter Meridianum Horizontis, & Meridianum proprium eiusdem circuli maximi, quem per propos. 30. lib. 1. reperimus continere gr. 24. Min. 14. versus quidem F, seu partes orientales, si horologium spectet ad occasum, hoc est, declinet ab Horizonte ex parte orientali, versus G, autem, siue partes occidentales, si horologium ad ortum spectet, id est, ex parte occidentali declinet ab Horizonte. In exemplo nostro, quoniam ponimus horologium declinare ab Horizonte ex parte orientali grad. 30. ita vt ad occasum spectet, dictum arcum numerauimus vsque ad D. Recta enim ducta D C E, erit communis sectio plani horologij, & Meridiani eius proprij, id est, linea styli, instar propriæ lineæ meridianæ, quæ partes orientales horologii ab occidentalibus dirimat, vt propos. 14. lib. 3. ostendimus, cum recta A B, meridianæ lineæ ducendæ ponatur æquidistare. Hanc ad angulos rectos secans F G, in centro C, communis sectio erit plani horologij, & Verticalis proprie dicti eiusdem plani horologij, à qua computandæ erunt vmbrarum latitudines. In hac recta F G, sumpto stylo C H, quantocunque, abscindantur ei ex recta H I, quotcumque partes æquales, quarum G I, in 12. particulas æquales subdiuidatur, vt & in superioribus factum est. Deinde inuenta, per propos. 29. lib. 1. altitudine poli supra circulum maximum, cui horologium æquidistat, quàm quidem deprehendimus esse gr. 35. M. 25. atque adeo eius complementum gr. 54. Min. 35. si ex tabula longitudinum vmbrarum propos. 2. lib. sumatur longitudo vmbræ Partium 8. M. 32. respondens complemento dictæ altitudinis

Linea styli, siue meridiana propria in horologio declinante ab Horizonte quæ,

titudinis poli, hoc eſt, conueniens altitudini Solis in Æquatore, & proprio Meridiano horologij conſtituto, eàque beneficio circini ex recta H I, accepta in rectam C D, deorſum verſus tranſferatur vſque ad I, erit recta I K, per I, ducta ad D E, perpendicularis, linea æquinoctialis; quæ

Æquinoctialis linea quomodo ducatur.



necessario, si erratum non est, rectam C K, quæ ad A B, perpendicularis ducitur, estque, vt propos. 16. lib. 3. ostensum est, communis sectio plani horologij, & Verticalis proprie dicti ipsius Horizontis, secat in puncto K, quod terminat vmbram horæ 6. à mer. vel med. noc. aut horæ 12. ab or. vel occ. Sole existente in Æquatore, quæ quidē vmbra in præcedēti tabula continet P. 20. M. 47. Rursus si longitudo vmbræ P. 16. M. 53. respondens altitudini poli supra circulum maximum, cui horologium æquidistat, transferatur à C, sursum versus in rectam C E, vsquè ad L, erit L, centrum horologij. Quod tamen, vna cum I, puncto æquinoctialis lineæ inueniemus, vt in præcedentibus, si cum stylo C H, cōstituamus angulum C H I, altitudinis poli supra circulum maximum, cui horologium æquidistat, & alium angulum C H L, cōplementi eiusdē altitudinis poli. Quòd si per M, ducatur ad D E, perpendicularis M N, erit hæc instar lineæ horæ 6. à mer. & med. noc. si ipsum horologiū esset horizōtale, & à qua numerādi forent arcus horarij in circulo M P N, ex L, descripto, si supputati essent. Linea meridiana ducenda est ex L, ipsi A B, æquidistans, vel ad C K, perpendicularis, qualis est L O: Similiter & linea horizōtalis per punctū K, vbi æquinoctialis linea, & recta C K, ad A B, ducta perpendicularis sese intersecant, quod quidē punctū, vt diximus, terminus est, atq; finis vmbræ horæ 6. à mer. vel med. noc. aut horæ 12. ab or. vel occ. Sole existente in Æquatore. Quod tamen punctū K, reperietur etiā hoc modo. In recta A B, sumpta recta C a, stylo æquali, & in a, fiat angulus C a K, cōplemēti declinationis ab Horizōte. Recta enim a K, secabit rectam C K, in puncto K, vbi hora 12. ab or. lineam æquinoctialem intersecat.

Centrum horologii.

Linea meridiana.

Linea horizontalis.

I A M vero, si latitudines vmbrarū in circulo A F D G, rite supputentur, oriētales quidē à puncto F, occidētales vero à puncto G, versus boream B, aut versus austrum A, prout tabellę indicant, describetur horologiū hoc, sicut & præcedētia. Ita vides, ex latitudine vmbræ F Q, orientali, ac boreali, vel eius opposita G Q, gr. 19. M. 57. quæ horæ 4. ab or. in tropico ♋, debetur, atque ex longitudine vmbræ eiusdē horæ P. 53. M. 11. inuentum esse R, punctū horæ 4. ab or. in tropico ♋. Item ex F S, latitudine vmbræ orientali, australiq́ue, gr. 13. M. 18. vel eius oppositā G S, eiusdem horæ 4. ab or. in Æquatore, vel certe ex longitudine vmbræ P. 37. M. 9. quæ eidem horæ cōgruit in Æquatore, repertū esse T, pro dicta hora in linea æquinoctiali. Deniq; ex F V, latitudine vmbræ orientali, & australi gr. 47. M. 21. vel eius oppositā G V, quæ eidē horæ 4. ab or. respōdet in tropico ♑; atq; ex eiusdē horæ vmbra P. 38. M. 18. deprehēsum esse X, punctū pro hora 4. ab or. in tropico ♑, &c. Transibit autē necessario hora 6. ab or. per punctū O, vbi linea meridiana æquinoctialem lineā secat. Hora 14. ab or. quia nimis procul æquinoctialem lineam secat, ducta est per punctum in tropico ♋, inuentū, & per punctum Y, in quo linea horæ 10. ab or. meridianam lineam secat: Et hora 15. ab or. ducta est per punctum in tropico ♋, inuentum, & per punctū Z,

in quo hora 9. ab or. producta cum meridiana linea conuenit; quemadmodum ex tabula propos. 20. lib. 1. cui titulus est, Linea horæ 12. à mer. vel med. noc. liquet. Possunt tamen pro eisdē horis latitudines vmbrarum, longitudinesque in parallelo ♊, vel ♌, inuestigari, atque ex his alia puncta in horologio reperiri.

PRO horologio superiori ad Horizontem ex parte australi inclinato gr. 68, & ad Meridianū recto vsurpabimus sequentes tabellas pro horis à mer. & med. noc. supputatas. Satis enim erit, si exemplum in horis à mer. & med. noc. proponamus. Appellamus autem in istis tabellis superiores vmbrarum latitudines illas, quæ sunt citra Verticalem circulum horologij, hoc est, versus polum, qui supra horologium conspicitur; Inferiores vero illas, quæ vltra Verticalem dictū existunt, nempe versus centrum horologij, aut versus polum occultum.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio Superiori ad Horizontem ex parte australi inclinato gr. 68. & ad Meridianum recto, pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim superiores sunt, & partim inferiores, vt his syllabis [Super. Infer.] indicatur.

Horæ ♋, à med. noct.	0	1	2	3	4	5	6	orientales.
Horæ ♋, à meridie.	12 Infer.	11 Infer.	10 Infer.	9 Infer.	8 Infer.	7 Infer.	6 Super.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M. 90. 0.	G. M. 71. 10.	G. M. 53. 4.	G. M. 36. 6.	G. M. 20. 20.	G. M. 5. 37.	G. M. 8. 28.	
Longitudines vmbrarum.	P. M. 12. 39	P. M. 13. 1.	P. M. 14. 10.	P. M. 16. 9.	P. M. 19. 7.	P. M. 23. 26.	P. M. 29. 42.	

Horæ ♋, à med. noct.	7	8	9	10	11	12	orientales.
Horę ♋, à meridie.	5 Super.	4 Super.	3 Super.	2 Super.	1 Super.	0 Super.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M. 22. 1.	G. M 36. 2.	G. M. 48. 59.	G. M. 62. 33.	G. M. 76. 14.	G. M. 90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M. 38. 53.	P. M. 53. 46.	P. M. 77. 31.	P. M. 115. 48	P. M. 166. 45	P. M. 196. 13	

In Aequatore omnes latitudines vmbrarum sunt Inferiores.

Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	0	1	2	3	4	5	6	orientales.
Horæ ♈, & ♎, à mer.	12	11	10	9	8	7	6	occident.
Latitudines vmbrarum.	G. M. 90. 0.	G. M. 74. 5.	G. M. 58. 26.	G. M. 43. 13.	G. M. 28. 29.	G. M. 14. 8.	G. M. 0. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M. 32. 58.	P. M. 54. 18.	P. M. 38. 41.	P. M. 48. 8.	P. M. 69. 7.	P. M. 134. 54	P. M. Infinita	

OMNES horæ tropici ♑, cadunt in faciem horologii inferiorem, cum tropicus ♑, horologii planum non secet, sed totus supra faciem inferiorem extet, quemadmodum & tropicus ♋, totus supra faciem superiorem existit: Vnde factum est, vt nullas vmbrarum latitudines pro horis tropici ♑, supputauerimus. Gnomonis autem vmbra, Sole existente in principio ♋, describit in horologio superiore Ellipsim, quæ tamen in exemplo integra, ob spatii angustias, descripta non est.

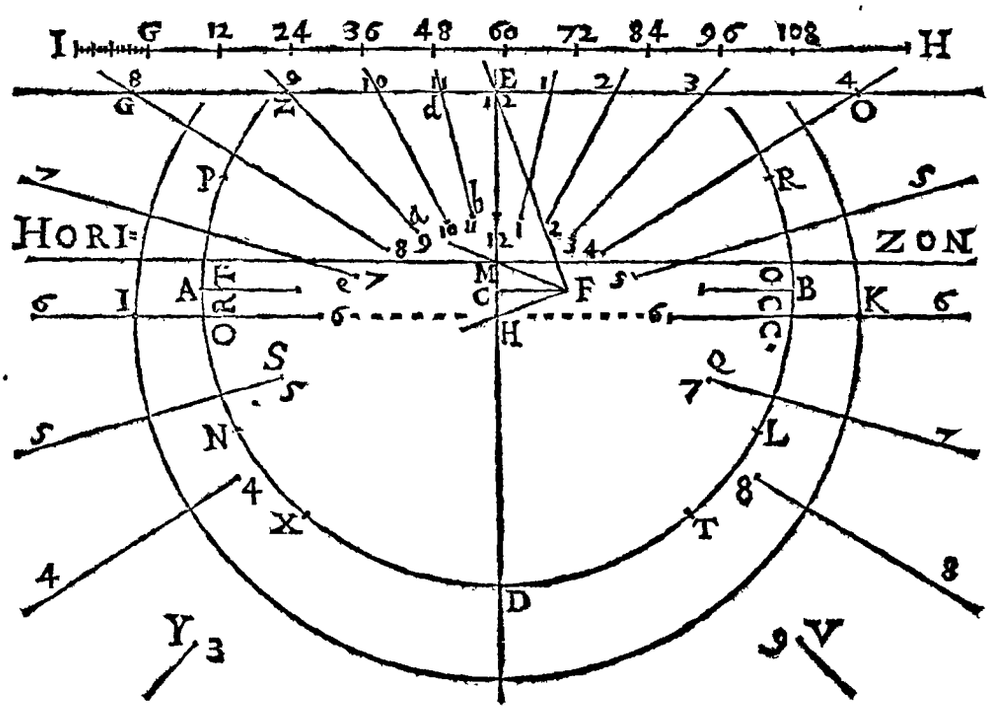
Descriptio horologii ad Horizontem inclinati ex tabulis.

HOROLOGIVM autem ita delineabimus. In plano horologii ducatur recta A B, pro communi sectione plani horologij, & Verticalis proprii illius circuli maximi, cui horologiū æqui distat, quæ occulte ducenda est, & in plano firmo ac stabili æquidistans Horizonti, beneficio perpendiculi. In hac assumpto loco styli C, describatur ex C, circulus cuiuslibet magnitudinis A D B, in quo per centrum C, ducatur D E, ad A B, perpendicularis, quæ communis sectio erit Meridiani plani horologij, vel Horizontis. (Est enim idem Meridianus Horizontis, ac plani horologii) &

Linea meridiana.

ipsius

ipſi is plani horologii, nempe linea meridiana, vt ex propoſ. 25. lib. 3. conſtat. Determinata autẽ in recta A B, longitudine ſtyli C F, abſcindantur ei quotlibet partes æquales ex recta H I, &c. vt in ſuperioribus factum quoque eſt. Deinde inuenta altitudine poli ſupra circulum maximum, cui horologium æquidiſtat, vt in eadem propoſ. 25. lib. 3. docuimus, quæ in dato exemplo complectitur grad. 70. atque adeo eius complementum gr. 20. ſupputetur vmbra P. 32. M. 58. conueniens complemento altitudinis poli inuentæ, hoc eſt, quæ debetur altitudini Solis in Aequatore



& Meridiano conſtituto, in linea meridiana à C, ſurſum verſus vſque ad E, ſi centrum horologij infra locum ſtyli C, cadit, vt in noſtro exemplo contingit, deorſum autem verſus, ſi centrum horologii ſupra locum ſtyli cadit; (Facile autem ex ijs, quæ propoſ. 25. lib. 3. tradidimus, percipietur, an centrum horologii infra ſtylum, aut ſupra cadat.) Recta enim E G, ducta per E, ad meridianam lineam perpendicularis, erit linea æquinoctialis. Si vero à C, in contrariam partem in linea meridiana numeretur longitudo vmbræ P. 4. M. 22. quæ altitudini poli inuentę conuenit, vſque ad H, erit H, centrum horologii. Et ſi per H, ducatur ad meridianam lineam perpendicularis linea I K, erit hæc linea horæ 6. à mer. & med. noc. quemadmodum in horologio horizontali, à qua computandi eſſent arcus horarii in circulo ex H, deſcripto, ſi forent pro horis ſingulis inuenti. Inuenientur autem eadem hæc duo puncta E H, ſi cum ſtylo fiat angulus altitudinis poli inuentę C F E, & angulus cõplementi eiuſdem altitudinis poli C F H, vt in ſuperioribus dictum eſt. Horizontalem lineam ita ducemus. Ex C, ſurſum verſus in linea meridiana ſupputabimus vmbram P. 4. M. 51, quæ inclinationi plani horologii ad Horizontem conuenit, nempe gradibus 68. in noſtro exemplo, vſque ad M, punctum: Quod etiam comperiemus, ſi ad F, conſtituatur angulus complementi inclinationis C F M, ita vt recta F M, meridianam lineam ſecet in M. Recta enim per M, ad meridianam lineam ducta perpendicularis, erit linea horizontalis, vt ex demonſtratis in propoſ. 26. lib. 3. manifeſtum eſt.

Linea æquinoctialis.

Centrum horologii.

Linea horizontalis.

SI iam à recta A B, in circulo A D B, numerentur latitudines vmbrarum, deſcribemus ex earundem longitudinibus ſingulas horas, vt in præcedentibus. Ita namque vides, ex latitudine vmbræ gr. 28. Min. 29. occidentali ac inferiori B L, quæ horæ 8. à mer. conuenit in Aequatore, vel ex longitudine eiuſdem vmbræ P. 69. M. 7. inuentum eſſe in linea æquinoctiali punctum G, pro hora 8. à mer. Et ex eadem latitudine vmbræ orientali, inferioriqúe A N, quæ etiam horæ 4. à med. noc. conuenit, vel ex eadem longitudine eiuſdem vmbræ, in linea æquinoctiali repertum eſſe punctum O, pro hora 4. à med. noc. Sic quoque ex A P, latitudine vmbræ gr. 22. M. 1. orientali, & ſuperiori, quæ horæ 7. à med. noc. in tropico ♋, conuenit, & ex longitudine eiuſdem vmbræ P. 38. M. 53. inuentum eſt punctum Q, pro hora 7. à med. noc. in tropico ♋. Et ex eadem latitudine vmbræ occidentali, ſuperioriqúe B R, & ex eadem longitudine repertum eſt punctum S, pro hora 5. à mer. in tropico ♋. Et ſic de cæteris. Solum hoc aduertendum eſt, latitudines vmbrarũ ſuperiores, quæ ſupra rectam A B, in circulo A D B, (qui ob anguſtiam loci integer deſcriptus nõ eſt) commode numerari nequeunt, ſupputandas eſſe infra eandem rectam, in parte tamen oppoſita

sita. Vt quoniam latitudo vmbræ conueniens horæ 9. à med.noc. in tropico ♋, orientalis est, ac superior, continens gr. 48. M. 59. quæ supra rectam A B, numerari non potest, cõputabimus eam infra rectam A B, à puncto B, occidentali vsque ad T. Si enim ex recta occulta C T, abscindatur C V, longitudo vmbræ P. 77. M. 31. eidem horæ respondens, habebitur punctum V, pro hora 9. à med.noc. in tropico ♋. Eadem ratione inuentum est punctum Y, pro hora 3. à mer. in tropico ♋, ex latitudine vmbræ eadem orientali, & inferiori, cum tamen latitudo vmbræ huius horæ in tabula sit occidentalis, & superior.

DVCVNTVR autem ferme singulæ horæ à mer. & med.noc. per quaterna puncta, vt hora 9. à mer. & med.noc. per puncta Z, a, H, V, vel saltem per terna, vt hora 7. à mer. & med.noc. per puncta e, H, Q; & hora 11. à mer. per puncta d, b, H, &c. Omnes enim horæ à mer. & med. noctè per H, centrum horologii ducuntur.

PRO horologio superiore declinante à mer. in ortum gr. 40. & ad Horizontem inclinato ex parte boreali gr. 20. supputarę sunt tabellæ sequentes pro horis à mer. & med. noc. in quibus solis exẽmplum hic proponemus. Appellantur autem in his tabellis latitudines vmbrarum superiores illæ, quæ sunt citra Verticalem proprium horologij versus æquinoctialem lineam; Inferiores autem illæ, quæ vltra Verticalem eundem existunt versus centrum horologij.

Latitudines longitudinesque vmbrarum in horologio superiore declinante à meridie in ortum gr. 40, & ad Horizontem inclinato ex parte boreali gr. 20. pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum sunt partim superiores, & partim inferiores, vt hæ syllabæ [Super. Infer.] indicant.

Horæ ♋, à media nocte.	5 Super.	6 Super.	7 Super.	8 Super.	9 Super.	10 Infer.	11 Infer.	✣	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	21. 42.	16. 25.	11. 39.	7. 12.	2. 32.	5. 48.	71. 34.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	73. 33.	29. 39.	17. 3.	10. 38.	6. 24.	3. 7.	0. 30.	0. 28.	

Horæ ♋, à med. nocte.	12 Infer.	A meridie.	1 Super.	2 Super.	3 Super.	4 Super.	5 Super.	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	7. 28.		2. 6.	2. 37.	11. 10.	15. 51.	21. 5.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	2. 47.		6. 0.	10. 5.	16. 9.	27. 37.	63. 43.	

In Æquatore omnes latitudines vmbrarum Inferiores sunt.

Hor. ♈, & ♎, à med.no.	6	7	8	9	10	11	✣	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	6. 16.	13. 36.	22. 51.	36. 1.	56. 50.	88. 5.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	53. 6.	24. 33.	14. 55.	9. 50.	6. 54.	5. 47.	5. 47.	

Hor. ♈, & ♎, à med.no.	12	A meridie.	1	2	3	4	5	occidentales
Latitudines vmbrarum.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	59. 49.		37. 52.	24. 4.	14. 32.	7. 0.	0. 20.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	6. 41.		9. 25.	14. 10.	23. 3.	47. 18.	217. 21	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

In tropico ♑, omnes latitudines vmbrarum inferiores sunt.

Horæ ♑, à med. noc.	6	7	8	9	10	11	✣	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	27. 11.	34. 38.	44. 3.	56. 9.	71. 22.	88. 59.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	412. 29	50. 50.	27. 16.	18. 53.	15. 7.	13. 55.	13. 55.	

Horæ ♑, a med. noc.	12	A meridie.	1	2	3	4	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	72. 45.		57. 41.	45. 15.	35. 34.	27. 56.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	14. 52.		18. 17.	25. 57.	46. 24.	229. 0.	

IN plano horologij ducatur recta A B, ita tamen, vt in plano stabili ac firmo parallela sit Horizonti, in qua assumpto loco styli C, describatur ex C, circulus A D B E, cuiusuis magnitudinis in quo per centrum C. diameter excitetur D E, ad A B, perpendicularis, quæ communis sectio erit plani horologij & maximi circuli inclinationem ad Horizõtem metientis, vt perspicuum est. Descriptio horologij declinantis à mer. in ortum gr. 40. & ad Horizontem inclinati gr. 20. ex tabulis.

Inuento autem, per propos. 31. lib. 1. arcu circuli maximi, cui horologium æquidistat, inter circulum maximum, qui inclinationem plani metitur, & Meridianum proprium horologii interiecto, quem in dato exemplo deprehendimus esse grad. 32. Min. 7. numerabimus eum in circulo A D B E, à D, vsque ad F, versus sinistram, hoc est, versus occidentales partes A, quando horologium declinat à mer. in ortum, inclinatumque est ad Horizontem ex parte boreali, quale nostrum est; versus dextram autem, si planum ex eadem parte inclinatum à mer. in occ. deflectat: ducaturque recta F C G, quæ communis sectio erit plani horologij, & proprij Meridiani ipsius, id est, linea styli. Si enim planum horologii in proprio situ statuatur, si quidem à meridie declinet in ortum, cadet punctum E, in quartam partem hemisphærij supeti occidentalem, ac borealem. Si igitur circulus maximus inclinationem metiens per rectam D E, ductus, & ad planum horologii rectus, concipiatur animo circa stylum in C, collocatum moueri, ita vt rectus semper maneat ad planum horologij, donec per polum mundi arcticum, qui nobis ad horologium conuersis, ad dextram ipsius puncti E, existit, ducatur, hoc est, deinde cum Meridiano proprio horologii coniungatur, faciet vtique in horologio sectionem, quę infra stylum inter puncta A, D, cadet, cuiusmodi est F C G, vt constat. Cum ergo D F, arcus similis ei sit, qui intercipitur inter Meridianum proprium, & circulum maximum per D E, ductum, qui inclinationem ad Horizontem metitur, erit recta F G, communis sectio proprii Meridiani, & plani horologii, hoc est, linea styli. Si autem planum horologij à meridie in occasum vergat, cadet punctum E, in quartam partem hemisphærij superi orientalem, ac borealem, ita vt polus arcticus sit nobis conuersis ad horologium versus sinistram puncti E, hoc est, versus A. Ergo si circulus ille ad horologium rectus, qui per D E, ducitur, moueatur versus A, donec per polum trahseat, cadet eius sectio, quam cum plano horologij facit, infra stylum inter puncta B, D, &c. Quòd si per C, ad F G, ducatur perpendicularis H I, erit hæc, communis sectio plani horologii, & Verticalis propriè dicti ipsius horologij, à qua supputandæ erunt omnes latitudines vmbrarum. Parata autem linea H I, diuisa in partes quotlibet stylo æquales, vt in præcedentibus, inuentaque, per propos. 29. lib. 1. altitudine poli supra circulum maximum, cui horologium æquidistat, quæ in nostro exemplo comprehendit grad. 25. Min. 43. ac proinde eius complementum grad. 64. Min. 17. si ex C, loco styli sursum versus in recta F G, quando centrum horologij cadit infra stylum, vt contingit in planis ex parte boreali inclinatis ad Horizontem, cum arcus Meridiani Horizontis inter planum, & Horizontem minor est altitudine poli supra Horizontem, vt in nostro exemplo, in quo dictus arcus continet grad. 15. Min. 35. (qui quidem ex propos. 28. lib. 1. inuestigandus est) numeretur longitudo vmbræ P. 5. M. 47. respondens complemento altitudinis poli inuentæ, vsq; ad L, erit recta L M, ducta ad F G, perpendicularis, linea æquinoctialis. Hęc vmbra deorsum versus supputanda erit, quando arcus Meridiani inter Horizontem, & planum horologii maior est altitudine poli supra Horizontem, quia tunc centrum horologii cadit supra stylum, vt in sequenti horologio apparebit, in quo dictus arcus comprehendit grad. 68. Min. 50. Quòd si ex C, in oppositam partem in linea F G, vt hic deorsum versus, computetur longitudo vmbræ P. 24. Min. 55. conueniens inuentæ altitudini poli grad. 25. Min. 43. inuenietur N, centrum horologii. Quæ duo puncta L, N, inuenientur quoque, vt supra dictum est in alijs horologijs, si pro puncto æquinoctialis lineæ ad verticem styli K, qui perpendicularis sit ad rectam F G, constituatur angulus altitudinis poli inuentæ C K L, grad. 25. Min. 43. & pro centro horologii angulus complementi eiusdem altitudinis C K N, grad. 64. Min. 17.

Linea styli quę.

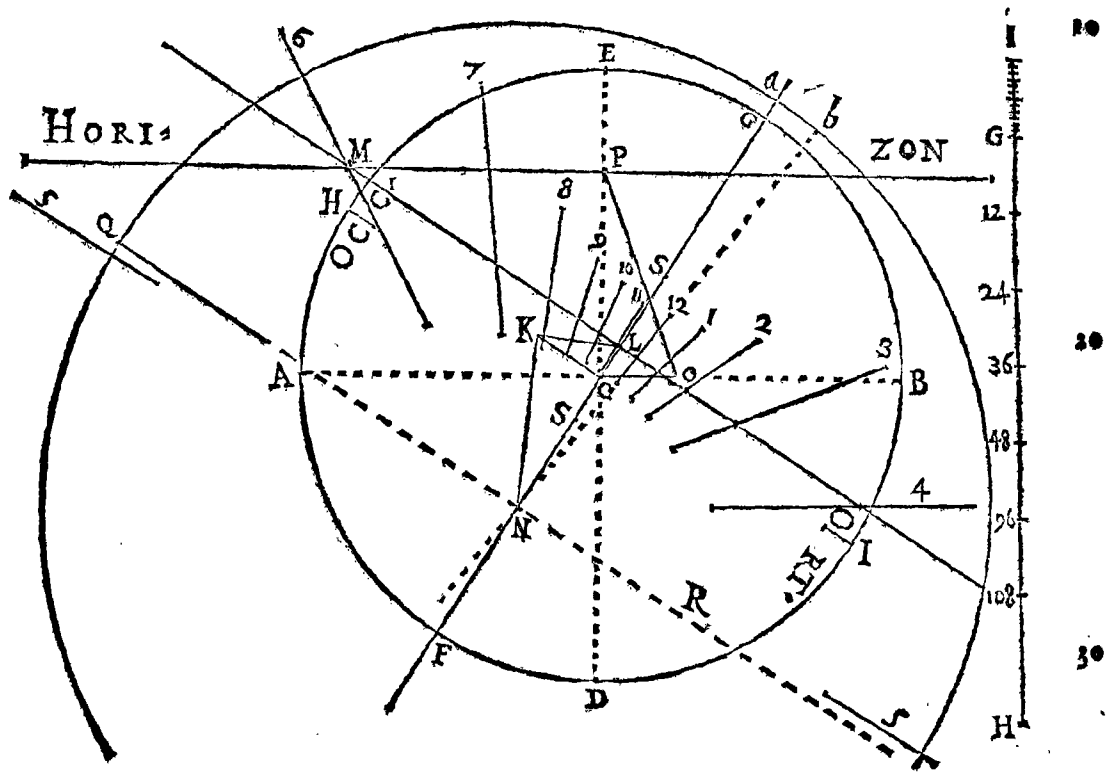
Linea æquinoctialis.

Centrum horologii.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Min. 17. A recta autem QR, quæ per centrum horologii ducitur perpendicularis ad FG, numerandi erunt arcus horarij, (si fuerint pro horis singulis supputati) in circulo ex N, descripto.

HORÆ describentur ex suprapositis tabellis, vt in prioribus, si à punctis H,I, supputentur latitudines vmbrarum orientales, occidentalesque, obseruando diligenter, quæ superiores, & quæ sint inferiores &c. vt in apposita figura apparet. Transeunt autem omnes horæ à mer. & med. noc. per N, centrum horologij. Quod si centrum horologij tam procul à stylo abesset, vt



commode in horologio notari non posset, inuestiganda essent pro horis illis, quæ vnum tantum punctum habent in altero tropicorum, nullum autem in reliquo tropico, aut linea æquinoctiali, alia puncta in propinquo parallelo; vt v. g. in nostro exemplo in parallelo ♋, vel ♑. Horizontalis linea ducenda est per punctum M, vbi linea horæ 6. à mer. vel med. noc. æquinoctialem lineã secat, perpendicularis ad rectã DE. Vel sumpta in recta AB, longitudine styli CO, si fiat sursum versus angulus complementi inclinationis COP, secabitur recta DE, in P, puncto, per quod horizontalis linea ducenda est ad DE, perpendicularis, quæ, si erratum non est, transibit necessario per punctum M, horæ 6. in æquinoctiali linea. Vel certe, si vmbra Par. 32. M. 58. conueniens inclinationi plani ad Horizontem trãsferatur à C, sursum versus in recta DE, reperietur punctum P, per quod ducenda est linea horizontalis ad DE, perpendicularis. Lineam autem horæ 12, quæ est linea meridiana, ducemus etiam hac ratione. Arcus horarius horæ 12. à med. noc. quem hic inuenimus continere gr. 83. Min. 44. esseque occidentalem, inferioremque, (Quoniam enim hora 12. meridiei minorem habet distantiam à Meridiano proprio horologii, quàm 6. horarũ, cum distet duntaxat gr. 14. M. 10. quanta nimirum est inclinatio Meridiani proprij ad Meridianũ Horizontis, erit arcus horarius horæ 12. à med. noc inferior, id est, vltra centrum horologii existet, vt in scholio præcedentis proposi. diximus. Rursus quia planum horologii declinat à mer. in or. proiicietur vmbra styli in meridie versus ortum. Quare arcus horarius tunc occidentalis erit, vt eius vmbra in cõtrariam partem orientalem possit cadere, vt res postulat) supputetur in parte opposita circuli Qa, ex N, descripti, nempe à puncto rectæ QR, orientali sursum versus vsque ad b. Nam recta Nb, erit linea meridiana.

Linea horizontalis.

Linea meridiana.

PRO superiore horologio declinante à meridie in occasum grad. 20. & ad Horizontem inclinato ex parte boreali grad. 70. tabellæ, quæ sequuntur, compositæ sunt pro horis inæqualibus, in quibus solis exemplum exhibebimus. Vocantur autem in hisce tabellis latitudines vmbrarum Inferiores illæ, quæ sunt citra Verticalem proprium horologii, hoc est, versus lineam æquinoctialem; superiores autem illæ, quæ vltra eundem Verticalem versus centrum horologij existunt.

Lati-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in horologio superiore declinante à mer. in occ. grad. 20. & ad Horizontem ex parte boreali inclinato grad. 70. pro horis inæqualibus, ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♑, latitudines vmbrarum partim Inferiores sunt, & partim Superiores, vt hæ syllabæ [Infer. Super.] declarant.

Horæ ♑, inæquales.	12 Infer.	1 Infer.	2 Infer.	3 Infer.	4 Infer.	5 Infer.	6 Super.	7 Super.	✠	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	20. 41.	1 . 52.	13.21.	10. 4.	6. 50.	3. 33.	0. 30.	9. 38.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	58. 22.	31. 0.	20. 2.	13. 54.	9. 48.	6. 42.	4. 9.	1. 54.	0. 23.	

Horæ ♑, inæquales.	8 Super.	9 Super.	10 Super.	11 Infer.	12 Infer.	occidentales.	Hora 1. ♐, & ♒, Inferior, & oriẽ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.
	53. 17.	6. 39.	0. 1.	4. 10.	7. 42.		14. 36.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.
	0. 28.	2. 28.	4. 47.	7. 26.	10.45.		38. 15.

HIC apposuimus latitudinem vmbræ, eiusque longitudinem, quam Sol efficit hora 1. inæquali in parallelo ♐, & ♒, quoniã ex ea describenda est in horologio hora 1. inæqualis, vt dicemus. Longitudinem porro huius vmbræ exhibet altitudo Solis, quam in tabella 17. altitudinum Solis notauimus.

In Aequatore omnes latitudines vmbrarum superiores sunt, sed orientales ab occidentalibus his syllabis [or. occ.] dignoscuntur.

Hor. ♈, & ♎, inæquales	2 or.	3 or.	4 or.	5 or.	6 or.	7 or.	✠	8 occ.	9 occ.	10 occ.	11 occ.	12 occ.
Latitu. vmbra.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	3. 56.	10. 50.	19. 11.	30. 34.	48.10.	76. 29.	90. 0.	69.23.	43.38.	27.42.	17.17.	9. 15.
Longit. vmbra.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	82. 45.	30. 9.	17.17.	11. 9.	7. 36.	5. 50.	5. 40.	6. 4.	8. 13.	12.12.	19.16.	35. 17.

In tropico ♋, omnes latitudines vmbrarum sunt superiores, sed orientales ab occidentalibus hæ syllabæ [or. occ.] distinguunt.

Horæ ♋, inæquales.	3 or.	4 or.	5 or.	6 or.	7 or.	✠	8 occ.	9 occ.	10 occ.	11 occ.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	26.30.	35. 51.	48.30.	65. 48.	87.31.	90. 0.	70.11.	51. 48.	38. 15.	28. 18.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	1115.1.	44. 7.	22.42.	15.49.	13.43.	13.42.	15. 3.	20. 35.	36.36.	176.48

IGITVR in plano horologii ducta recta A B, quæ in plano stabili, ac firmo æquidistans sit Horizonti, describatur ex assumpto in ea loco stvli C, circulus cuiusuis magnitudinis A D B E, in quo diameter D E, secet rectam A B, ad angulos rectos, quæ communis sectio erit plani horologii,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Descriptio horologii declinãtis à mer. in occ. gr. 20. & ad Horizõtẽ inclinati gr. 70. ex tabulis.

rologii, & circuli maximi inclinationem plani ad Horizontem metientis. Inuento autẽ, per propoſ. 31. lib. 1. arcu circuli maximi, cui horologium æquidiſtat, inter circulum maximum, qui inclinationem plani metitur, & Meridianum proprium horologii interiecto, quem in propoſito horologio reperimus eſſe gr. 16. Min. 22. computabimus eum à D, verſus ortum, ſiue punctum B, vt in præcedenti horologio diximus, cum hoc horologium declinet à mer. in occ. vſq; ad F. Nam

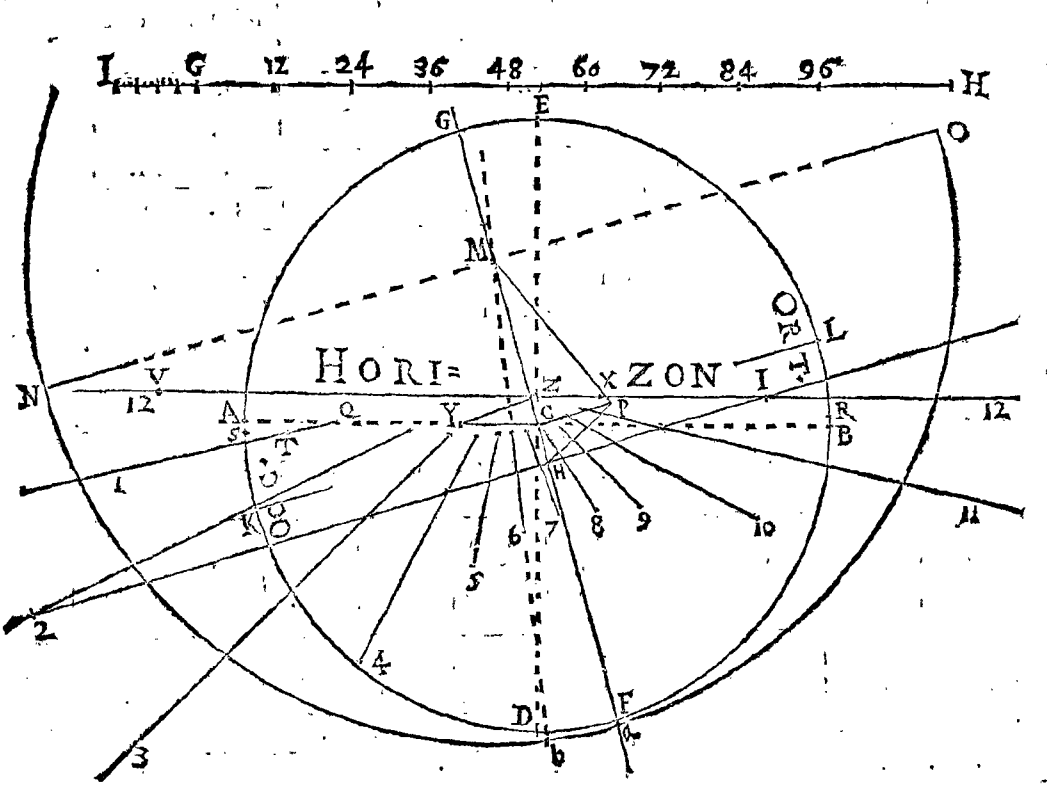
Linea ſtyli.

recta F C G, erit linea ſtyli, ſeu communis ſectio plani horologii, & Meridiani proprii ipſius horologii. A recta autem K L, rectam F G, ad rectos angulos ſecante numerandæ erunt latitudines vmbrarum, cum ea ſit communis ſectio plani horologii, & Verticalis proprii eiuſdem horologii. Diuiſa deinde recta H I, in partes quotcunque ſtylo æquales, vt in antecedentibus, inuentaque altitudine poli ſuprà circulum maximum, cui horologium æquidiſtat, quæ in dato horologio continet gr. 25. M. 18. ac propterea eius complementum gr. 64. M. 42. ſi ex C, loco ſtyli deorſum verſus in recta C F, (vt in præcedenti horologio diximus) numeretur longitudo vmbræ P. 5. M. 40.

Linea æquinoctialis.

reſpondens inuentę altitudini poli, vſque ad H, erit recta H I, ducta ad F G, perpendicularis, linea æquinoctialis. Quòd ſi ex C, in propoſito exemplo ſurſum verſus in linea F G, ſupputetur longitudo vmbræ P. 25. M. 23. reſpondens altitudini poli inuentæ, reperietur M, centrum horologii, ita vt recta N O, ſecans F G, in M, ad angulos rectos ſit inſtar lineæ horæ 6. à mer. & med. noc. à qua arcus horarii pro horis computati numerandi erunt. Inuenientur autem eadem duo puncta H, M, per angulum altitudinis poli inuentæ C P H, & complementi eiuſdem C P M, vt in ſuperioribus, ſi C P, in recta K L, ſtylo accipiatur æqualis.

Centrum horologii.



LINEÆ horariæ ducentur hic, vt in præcedentibus, ſi à punctis K, L, numerentur latitudines vmbrarum, ſuperiores quidem verſus punctum G, & inferiores verſus F; orientales item à puncto L, & occidentales à puncto K, &c. vt in appoſita figura cernitur. Pro hora autem 1. inæquali, quod nullum punctum habet in tropico ♋, vel linea æquinoctiali, ſed ſolum punctum Q, in tropico ♑, inueſtigauimus in parallelo ♐, & ♒, ex eius latitudine vmbræ orientali L R, & inferiori, vel eius oppoſita K S; Item ex longitudine eiuſdem vmbræ P. 38. M. 15. punctum T, ita

Lineal horizontalis.

vt recta Q T, per puncta Q, & T, electa indicet horam 1. inæqualem. Horizontalis vero linea eſt ipſamet linea horæ 12. inæqualis, cum hac hora Sol oriatur, ac occidat, hoc eſt, exiſtat in Horizonte. Pro qua hora matutina, cum in tropico ♑, Sol oritur, inuenimus punctum V, pro veſpertina vero, cum Sol in eodem tropico occidit, reperimus punctum X, necnon in linea æquinoctiali punctum I. Hæc autem linea horizontalis, ſiue horæ 12. inæqualis per tria inuenta puncta V, X, I, ducta ſecabit neceſſario rectam D E, ad angulos rectos, ſi nuſquam erratum eſt. In horologio Aſtronomico, vel Italico, Babylonicove tranſibit eadem linea per illud punctum, vbi hora 6. à mer. vel med. noc. aut hora 12. ab or. vel occ. æquinoctialem lineam interſecat: quod quidem ſemper erit punctum I. Porro ſi longitudo vmbræ Par. 4. M. 22. reſpondens inclinationi plani ad Horizontem transferatur à C, ſurſum verſus in recta D E, vſque ad Z, ducenda eſt per Z, linea horizon-

rizontalis ad D E, perpendicularis. Quòd ſi in recta A B, ſumatur C Y, ſtylo æqualis, conſtituaturque angulus complementi inclinationis C Y Z, reperiemus quoque in recta D E, punctum Z, per quod linea horizontalis ducenda eſt perpendicularis ad D E, & per puncta V, X, I, &c.

Linea quoque horæ 6. inæqualis erit linea meridiana, ita vt producta tranſeat neceſſario per M, centrum horologii. Quam lineam meridianam ducemus etiam, ſi arcum horarium horę 12. à med.noc. quem deprehendimus eſſe gr. 80. M. 45. & orientalem, ſuperioremq; (Quoniam enim hora 12. meridiei minorem diſtantiam habet à proprio Meridiano horologii, quàm 6. horarum, cum diſtet tantum, quanta eſt inclinatio Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis, nempe gr. 20. M. 52. erit arcus horarius ſuperior, hoc eſt, vltra centrum horologii recedet, vt in ſcholio præcedentis propoſ. ſcripſimus, Rurſus quia planum horologii declinat à mer. in occ. proiicietur vmbra ſtyli in meridie verſus occaſum; atque adeo arcus horarius horæ 12. à med.noc. orientalis erit, vt eius vmbra in oppoſitam partem occidentalem cadere poſſit, vt res poſtulat) ſupputemus in oppoſita parte circuli N a O, ex M, deſcripti, nempe à puncto N, occidentali deorſum verſus vſque ad b. Recta enim M b, erit linea meridiana.

Linea meridiana.

PRO horologio ſuperiore declinante à mer. in ortum gr. 45. ad Horizontem vero inclinato ex parte boreali gr. 51. M. 51. confectæ ſunt ſequentes tabellę pro horis à mer. & med. noc. in quibus ſolis exemplum afferemus. Quoniam vero Aequator eſt Verticalis proprius huius horologii, quemadmodum & horologii polaris, cõputandæ erunt latitudines vmbrarum à linea æquinoctiali ſurſum quidem verſus pro horis tropici ♋, verſus autem partes inferiores pro horis tropici ♑, vt in polari horologio diximus: quoniam & hoc horologium, vt illud, centro caret, cum maximus circulus, cui æquidiſtat, per polos mundi ducatur.

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in ſuperiore horologio declinante à mer. in or. grad. 45. & ad Horizontem ex parte boreali inclinato gr. 51. M. 51. pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Gr. 42.

In tropico ♋, omnes vmbrarum latitudines ſunt ſuperiores, in tropico vero ♑, inferiores.

Hor. ♋, & ♑, à med.no.	4	5	6	7	8	9	✣	orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	23. 33.	24. 40.	27. 37.	33. 25.	44. 32.	65. 54.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	198. 7.	38. 51.	20. 14.	12. 36.	8. 18.	5. 50.	5. 13.	

Hor. ♋, & ♑, à med.no.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	occidentales
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	G. M.	
	81. 24.	53. 28.	38. 2.		30. 2.	25. 51.	23. 54.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	
	5. 17.	6. 52.	10. 11.		15. 49.	27. 5.	66. 9.	

In Aequatore nullæ ſunt vmbrarum latitudines, cum tunc, per propoſ. 11. lib. 1. vmbra ſtyli perpetuo cadat in lineam æquinoctialem; Earum autem longitudines hæ ſunt.

Horæ ♈, & ♎, à media nocte.	4	5	6	7	8	9	✣	orientales.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	181. 29	35. 17.	17. 56.	10. 31.	5. 55.	2. 23.	0. 0.	

Horę ♈, & ♎, à media nocte.	10	11	12	A meridie.	1	2	3	occidenta.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	P. M.	
	0. 48.	4. 5.	8. 2.		13. 42.	24. 22.	60. 31.	

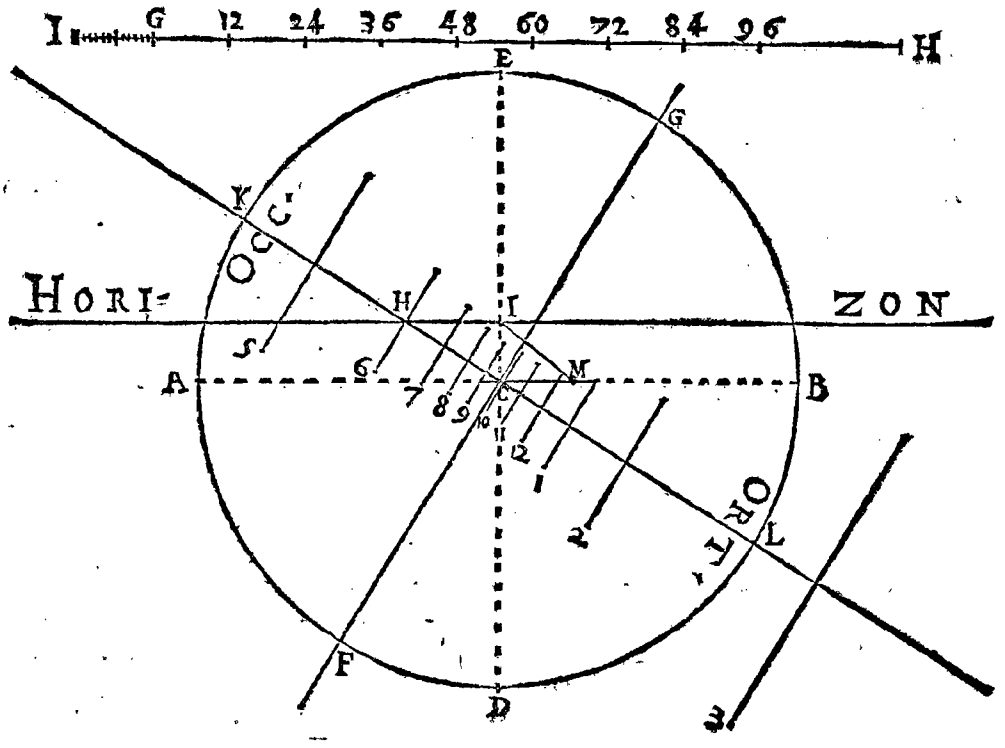
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Descriptio horologii declinantis à mer. in occ. gr. 45. & ad Horizontem inclinati gr. 51. Min. 51. ex tabulis.

ITAQVE in horologii plano ducta recta A B, quæ in plano ſtabili ac firmo ſit æquidiſtans Horizonti, deſcribatur ex C, loco ſtyli aſſumpto circulus cuiuſuis magnitudinis A D B E, in quo diameter D E, rectam A B, ſecet ad rectos angulos, quæ communis ſectio erit plani horologii, & maximi circuli inclinationem ad Horizontem metientis. Inuento autem, per propoſ. 31. lib. 1. arcu circuli maximi, cui horologium æquidiſtat, inter circulum maximum, qui inclinationem metitur, & Meridianum proprium horologii interiecto, quem in propoſito exemplo reperimus grad. 31. Min. 42 numerabimus eum à D, verſus A, ſiue occidentales partes, vſque ad F, quemadmodum in in horologio declinante à mer. in ortum grad 40. & ad Horizontem inclinato gr. 20. diximus, propterea quòd & hoc horologium declinat à mer. in ortum, vt illud. Recta enim ducta F C G, erit linea ſtyli, ſeu communis ſectio horologii, & proprii Meridiani ipſius. Recta autem K L, ſecans hanc ad angulos rectos erit linea æquinoctialis, hoc eſt, communis ſectio plani horologii, atque Aequatoris, à qua latitudines vmbrarum ſupputandæ ſunt.

Linea ſtyli.

Linea æquinoctialis.



HORAE deſcribentur ex latitudinibus vmbrarum à punctis K, L, ſupputatis, earumque longitudinibus, vt in Meridiano horologio, atque polari; eruntque horæ à mer. & med. noc. ad æquinoctialem lineam perpendiculares, atque inter ſe parallelæ, vt in illis. Horizontalis linea ducenda eſt per punctum H, vbi hora 6. à mer. vel med. noc. æquinoctialem lineam ſecat, ipſi A B, parallela, vel ad D E, perpendicularis. Quòd ſi in recta D E, ſurſum verſus numeremus vmbram P. 9. M. 26. quæ inclinationi plani ad Horizontem reſpondet, vſque ad I, ducenda erit horizontalis linea per I, &c. Vel ſi in recta A B, ſumatur C M, ſtylo æqualis, fiatque angulus complementi inclinationis C M I, ſecabitur rurſus recta D E, in I, puncto, per quod linea horizontalis ducitur, &c.

Linea horizontalis.

PRO horologio ſuperiore declinante à Septentrione in occaſum grad. 20. & ad Horizontem ex parte auſtrali inclinato grad. 30. accipiantur ſubſequentes tabellæ pro horis à mer. & med. noc. ſupputatæ. In quibus latitudines vmbrarum inferiores ſunt illæ, quæ citra Verticalem proprium horologii exiſtunt verſus æquinoctialem lineam, ſuperiores autem illæ, quæ vltra eundem Verticalem verſus centrum horologii reperiuntur.

SEQVVNTVR TABELLAE.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Latitudines, longitudinesque vmbrarum in superiore horologio declinante à septentr. in occ.grad.20. & ad Horizontem ex parte australi inclinato gr. 30. pro horis à mer.& med. noc. ad latitudinem Gr.42.

In tropico ♋, sunt latitudines vmbrarum partim Inferiores, & partim superiores, vt tabellæ ipsæ declarant.

Horæ ♋, à med. nocte.	2	3	4	5	6	7	8	orientales & infer.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	87.42.	73. 59.	60.22.	46. 56.	33. 38.	20. 22.	6. 54.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	396.38	262.36	143.25	84. 40.	55. 2.	38. 39.	28. 45.	

Horæ ♋, a med. nocte.	9	10	11	12	A meridie.	1	✣	orientales & super.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	
	7. 4.	21.49.	37.46.	55. 7.		73.48	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	
	22.23.	18. 4.	15. 8	13.13.		12. 9.	11. 53.	

Horæ ♋, à meridie.	2	3	4	5	6	7	occidentales, & superiores.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	86. 46.	67. 27.	49. 10.	2. 18.	16. 46	2. 23.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	11. 54	12. 25.	13. 45.	16. 0.	19. 20.	24. 14.	

Horę ♋, à mer.	8	9	10	11	12	A med. nocte.	1	✣	occidenta. & infer.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		G. M.	G. M.	
	11. 26.	24.47.	38. 3.	51. 23.	64. 53.		78.33.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	
	31.34.	43. 8.	62.54.	99.54	175.17.		314. 49	400.29	

In Aequatore omnes latitudines vmbrarum sunt superiores, vt tabellæ indicant.

Horę ♈, & ♎, à med. nocte.	8	9	10	11	12	A meridie.	1	✣	orientales & super.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G M		G. M.	G. M.	
Latitu. vmbra.	2. 24.	16.19.	30. 36.	45. 23.	60. 44.		76. 34.	90. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		P. M.	P. M.	
	737. 0.	106. 59	58. 59.	42. 10.	34.26.		30. 53.	30. 2.	

Horæ ♈, & ♎, à mer.	2	3	4	5	6	7	occidenta. & super.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	87. 19.	71. 15.	55. 33.	40. 24.	25. 48.	11. 38.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	30. 3.	31. 42.	36.26.	46. 21.	69. 0.	149. 10	

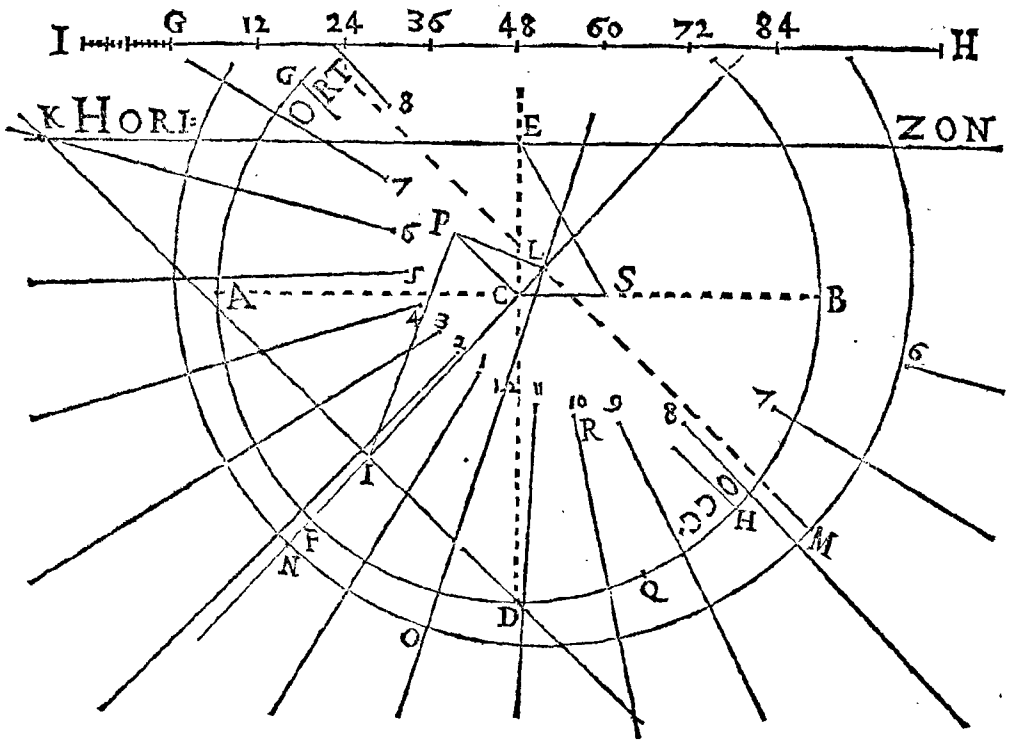
CADVNT in hoc horologio omnes horæ tropici ♑, in faciem inferiorem horologii, quia tropicus ♋, totus supra faciem superiorem extat, & tropicus ♑, infra. Hanc ob causam nullas vides latitudines vmbrarum pro horis tropici ♑, in tabellis positas. Ex his sequitur, vmbram gnomonis, Sole existente in principio ♋, describere in superiore horologio Ellipsim, quam tamen ob loci angustias integram non effecimus.

Descriptio horologii declinantis à septentr. in occ.gr. 20. & ad Horizõtem inclinati gr. 30. ex tabulis.

DVCTA ergo in plano horologij recta A B, quæ parallela sit Horizonti in plano firmo, ac stabili, describatur ex C, assumpto loco styli circulus cuiusuis magnitudinis ADB, in quo recta DCE, rectã A B, in centro ad rectos angulos secans sit cõmunis sectio plani horologij, & circuli maximi inclinationẽ plani ad Horizontem metientis. Inuento autem, per propos. 31. lib. 1. arcu circuli ma

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ximi,cui horologiũ parallelum eſt,inter circulũ maximum,qui inclinationem metitur,& Meridianum horologii propriũ intercepto,quem in dato plano inuenimus eſſe gr. 43. M. 20. ſupputabimus eum à D,verſus A,ſeu partes orientales horologii,vſq; ad F; propterea quòd horologiũ datũ à ſeptentr.in occ.deflectit,caditq; eius centrũ ſupra lineã æquinoctialem: (Vtrum autem centrũ ſupra,vel infra lineã æquinoctialem cadat,cognoſcetur ex iis, quæ propoſ.37.lib. 3. tradidimus.



Quando enim arcus Meridiani inter Horizontem, & planũ ex parte auſtrali inclinatũ minor eſt cõplemento altitudinis poli, vt in noſtro exẽplo cõtingit,cũ dictus arcus,ex propoſ.28.lib.1.inueſtigatus cõtineat gr.28.M.29.cadet centrũ horologii ſupra lineã æquinoctialem; quãdo vero idẽ arcus æqualis eſt,vel maior cõplemento altitudinis poli, infra, vt in dicta propoſ. diximus in ſecunda cõſtructione horologij declinantis ſimul & inclinati.) Recta enim F C,erit linea ſtyli, id eſt, cõmunis ſectio plani horologij,& Meridiani ipſius proprii. Nã ſi horologium in proprio ſitu collocetur,ſi quidẽ à ſeptentr.declinet in occ.cadet punctũ E, in quadrantem hemiſphærij ſuperi auſtralẽ,orientalemq;, & punctũ D,in quadrantem inferi hemiſphærij borealem,& occidentalẽ, ita vt,nobis ad horologiũ conuerſis,polus arcticus ſit ad ſiniſtrã puncti D.Quare ſi circulus maximus inclinationẽ metiens per rectam D E, & ſtylũ ductus intelligatur moueri circa ſtylum in C, collocatũ,donec per polum arcticũ tranſeat,hoc eſt,donec cum Meridiano proprio horologij cõiungatur,faciet omnino cũ horologio ſectionem, quę infra ſtylum inter puncta A, D,cadet, qualis eſt D C E,&c. Contrariũ accidet,ſi planum à ſeptentr.in ortũ deflectat,& centrũ horologij ſit ſupra ſtylum. A recta igitur G H,rectã F C,in C, ad angulos rectos ſecante cõputandæ erunt latitudines vmbrarum,tanquam à cõmuni ſectione plani horologii,& propriiVerticalis ipſius.Parata autem linea H I,in partes gnomoni æquales diuiſa,vt ſupra,inuentaq; per propoſ.29.lib.1. altitudine poli ſupra planũ horologii,quã in noſtro exemplo deprehendimus eſſe gr.68.M.13.eiusque cõplementum gr.21.M.47.Si ex C,loco ſtyli deorſum verſus in linea ſtyli (quoniã centrũ horologii,vt diximus, ſupra ſtylũ cadit,& æquinoctialis linea infra)numereretur vmbra P.30. M.2.quãtam requirit cõplementum altitudinis poli inuentæ,vſq; ad I, erit recta I K, ducta per I, ad F C, perpendicularis,linea æquinoctialis.Et ſi ex C,ſurſum verſus vſq; ad L,numeretur vmbra P.4 M. 48.reſpondens altitudini poli inuentæ,inuenietur L,centrum horologii,ita vt à recta M L,ad FL, perpendiculari in circulo M N,ex L,deſcripto numerandi ſint arcus horarij, ſi pro ſingulis horis ſupputẽtur. Duo aũt puncta I, L,inuenientur quoq; ex angulo C P I,altitudinis poli inuẽtę,& angulo C P L,complementi eiuſdem altitudinis,ſi in recta G H,abſcindatur C P, ſtylo æqualis.

Linea ſtyli.

Linea æquinoctialis.

Centrum horologii.

I N horarũ deſcriptione nulla difficultas eſt,ſi à punctis G, H,rectè ſuppurentur latitudines vmbrarũ,&c.vt in appoſita figura manifeſtũ eſt,in qua,quia circulus A D B, integre nõ potuit deſcribi,numerauimus latitudines vmbrarũ ſuperiores, & orientales à puncto H, occidentali deorſum verſus,occidentales autẽ à G,puncto oriẽtali.Vt pro latitudine vmbræ horæ 10.à med.noc. in tropico ♋,quæ orientalis eſt,& ſuperior,cõtinetq; gr.21.M.49.accepimus occidentalem, & inferiorem

rem H Q, & ex longitudine vmbræ P. 18. M. 4. inuenimus punctũ R, pro hora 10. à med. noc. in tropico ♋, &c. Horizontalis linea ducitur ex puncto k, vbi hora 6. à mer. vel med. noc. æquinoctialem lineã secat, ipsi A B, parallela, vel ad D E, perpendicularis, quæ omnino trãsibit per E, punctũ, quod in recta D E, terminat C E, longitudinẽ vmbræ P. 20. M. 47. quæ inclinationi plani ad Horizontem respondet. Quod punctũ inuenierur quoque, si in recta A B, sumatur C S, stylo æqualis, fiatq; angulus C S E, cõplementi inclinationis. Hora porro 12. à mer. vel med. noc. dabit lineã meridianã, quæ necessario trãsibit per punctũ O, quod in circulo M N, terminat arcũ horariũ M O, gr. 64. M. 12. qui horæ 12. à mer. vel med. noc. cõuenit: quæ quidem linea meridiana in nostro horologio erit occidentalior, quàm linea styli F C, propterea quòd planũ horologii in occasum declinat. Hinc enim fit, vt in meridie vmbra styli proiiciatur versus partes horologii occidentales.

Linea horizontalis.

Linea meridiana.

PRO horologio Superiore declinante à septentr. in ortũ gr. 60. & ad Horizontẽ ex parte australi inclinato gr. 80. subsequentes tabulæ cõstructæ sunt pro horis ab occ. In quibus latitudines vmbrarũ superiores sunt illæ, quæ citra Verticalẽ propriũ horologij, & versus lineã æquinoctialẽ existũt, inferiores aũt illę, quę vltra eundẽ Verticalem, & versus centrũ in horologio reperiuntur.

Latitudines, longitudinesq; vmbrarum in horologio superiore declinante à septentr. in or. grad. 60. & ad Horizontem ex parte australi inclinato grad. 80. pro horis ab occ. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim Superiores sunt, & partim Inferiores, vt hæ syllabæ [Super. Infer.] declarant.

Horæ ♋, ab occasu.	3 Super.	4 Super.	5 Super.	6 Super.	7 Super.	8 Infer.	9 Infer.	♎	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	24. 19.	18. 11.	12. 40.	7. 17.	1. 30.	6. 39.	30. 4.	00. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	155. 58.	39. 52.	21. 11.	13. 3.	8. 9.	4. 35.	1. 44.	0. 55.	

Horæ ♋, ab occasu.	10 Infer.	11 Infer.	12 Super.	13 Super.	14 Super.	15 Super.	16 Super.		orientales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
	31. 54.	7. 5.	1. 33.	7. 6.	12. 28.	17. 59.	24. 4		
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.		
	1. 39.	4. 2.	8. 0.	12. 50.	20. 47.	38. 46.	141. 5.		

In Aequatore omnes latitudines vmbrarum sunt inferiores, occidentales vero ab orientalibus distinguuntur his syllabis [or. occ.]

Hor. ♈, & ♎, ab occasu.	6 occ.	7 occ.	8 occ.	9 occ.	10 occ.	11 occ.	12 or.	13 or.	14 or.	15 or.	16 or.	17 or.
Latitu.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
vmbra.	6. 46.	14. 39.	24. 27.	38. 6.	58. 51.	88. 22.	61. 29.	49. 51.	25. 37.	15. 31.	7. 31.	0. 15.
Longit.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
vmbra.	53. 54.	25. 4.	15. 19.	10. 16.	7. 24.	6. 20.	7. 13.	9. 54.	14. 39.	23. 39.	48. 29.	1006. 38.

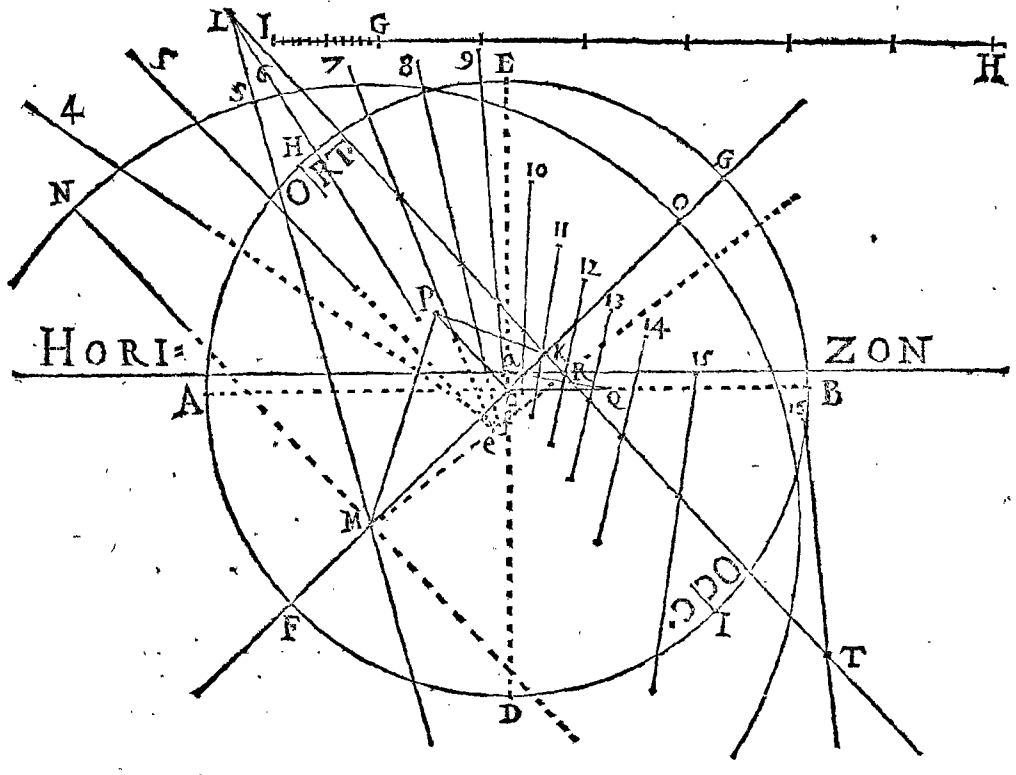
In tropico ♑, omnes vmbrarum latitudines sunt inferiores, occidentales autem ab orientalibus per has syllabas [or. occ.] segregantur.

Horæ ♑, ab occasu.	8 occ.	9 occ.	10 occ.	11 occ.	12 occ.	♎	13 or.	14 or.	15 or.	16 or.	17 or.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
	30. 43.	39. 19.	50. 5.	65. 36.	79. 47.	90. 0.	82. 43.	66. 10.	52. 10.	40. 58.	32. 10.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.
	111. 4.	39. 48.	24. 4.	17. 56.	15. 23.	15. 0.	15. 11.	17. 19.	22. 40.	35. 19.	84. 30.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Descriptio horologii declinantis à septentr. in or. gr. 60. & ad Horizõtem inclinati gr. 80. ex tabulis.

SIT igitur in plano horologii ducta recta AB, ita vt in plano ſtabili parallela ſit Horizõti, in qua ex aſſumpto loco ſtyli C, deſcribatur circulus cuiuſcunq; magnitudinis A D B E, ſecetq; recta DE, rectã A B, in centro ad angulos rectos, quæ cõmunis ſectio erit plani horologii, & circuli ma-



ximi inclinationẽ plani ad Horizontẽ metiẽtis. Inuẽto autem, per propoſ. 31. lib. 1. arcu circuli maximi, cui horologiũ æquidiſtat, inter circulũ maximũ, qui inclinationẽ metitur, & Meridianũ propriũ horologii interpoſito, quẽ in dato exẽplo deprehẽdimus eſſe gr. 47, M. 0. numerabimus eum à D, nõ verſus occaſum B, vt in præcedẽti horologio diximus, licet horologiũ à ſeptentr. in ortum declinet, quia centrũ horologii cadit infra ſtylũ, cũ arcus Meridiani inter Horizontẽ, & planũ horologii maior ſit cõpleměto altitudinis poli, cõplectens nimirũ gr. 72. M. 57. ſed à D, verſus ortũ A, vſq; ad F, & ſi horologiũ declinet à ſeptentr. in occ. cuius centrũ ſit infra lineã æquinoctialẽ, vel

Linea ſtyli. ſtylum, à D, verſus occaſum B. Recta enim ducta F C G, erit linea ſtyli, ſiue cõmunis ſectio plani horologii, & Meridiani proprii ipſius. Nã cõſtituto horologio in proprio ſitu, ita vt punctũ E, cadat in quadrantem hemiſphærii ſuperi occidentalẽ, & auſtralem, ſi horologiũ à ſeptentr. in ortum declinet, quoniã centrũ horologii infra ſtylũ cadit, erit omnino axis mũdi ad planũ horologii inclinatus inter puncta B, & E; quemadmodũ, quãdo centrũ ſupra ſtylũ cadit, & horologiũ à ſeptẽtr. in ortũ deflectit, inter puncta B, & E, inclinatus eſt ad planũ horologii, cũ neceſſario axis mundi per verticẽ ſtyli incedat. Id quod cuilibet, qui ſirũ horologii, centri ipſius, & axis mundi paulo attentius inſpexerit, perſpicuũ eſſe poteſt. Igitur ſi cogitetur circulus maximus inclinationem metiens per rectã D E, ductus moueri circa ſtylũ rectũ ad horologiũ, donec per polos mundi, atque adeo per axem mundi trãſeat, habebit omnino eũ ſitũ, vt planũ horologii ſecet inter puncta B, & E, atq; adeo inter A, & D, propter inclinationem axis inter eadem puncta, vt dictũ eſt. Cõtrarium his fiet in plano declinante à ſeptentr. in occ. ſi centrũ horologii cadat infra ſtylũ, ſeu lineã æquinoctialem. A recta autem H I, ſecãte rectã F G, in centro ad angulos rectos ſupputãdæ erunt vmbrarũ latitudines. Præparata iam linea H I, diuiſa in partes gnomoni æquales, vt ſupra dictum eſt, inuentaq;, per propoſ. 29. lib. 1. altitudine poli ſupra planũ horologii, quã in propoſito exẽplo reperimus eſſe gr. 27. M, 50. ac propterea cõplementũ eiuſdẽ gr. 62. M 10, ſi ex C, loco ſtyli in lineã ſtyli ſurſũ verſus (quoniã centrũ horologii, vt diximus, cadit infra ſtylũ, & æquinoctialis linea ſupra) cõputemus vmbrã P. 6. M. 20. cõgruentẽ cõplemento altitudinis poli inuentæ vſq; ad K, dabit re-

Linea æquinoctialis. Centrum horologii. cta K L, ad F G, perpendicularis lineã æquinoctialem. Et ſi deorſum verſus numeremus vmbrã P. 22. M 44. offendẽmus M, centrũ horologii, ita vt à recta MN, ſecãte rectã F G, ad angulos rectos numerãdi ſint arcus horarii, ſi ſupputati ſint ad ſingulas horas, in circulo NO, ex M, deſcripto. Verũ duo pũcta k, M, inueniẽtur etiã alio modo, ſi in recta HI, sũpta linea CP, ſtylo æquali, cõſtituatur angulus C P K, altitudinis poli inuentæ, & angulus C P M, cõplementi eiuſdem altitudinis poli.

FACILIS autẽ eſt deſcriptio horarũ ex poſitis tabellis, ſi à punctis H I, cõputẽtur latitudines vmbrarũ, obſeruãdo diligenter, quæ oriẽtales ſint, occidẽtales ve, & quæ ſuperiores, aut inferiores,

Linea horizontalis. vt in appoſita figura cernitur. Linea horizõtalis ducitur per punctũ R, vbi hora 12. ab or. vel occ.

vel

vel hora 6.à mer.vel med.noc.æquinoctialē lineī interſecat, parallela recta A B, vel adD E, perpēdicularis, quæ neceſſario per punctū a, trāſibit, quod in recta D E, terminat vmbrā P.2.M.7. inclinationi ad Horizontē congruentē. Inueniemus autē idem punctū a, ſi in A B, ſumpta recta C Q, ſtylo æquali, conſtituamus angulum C Q a, cōplemento inclinationis ad Horizontē æqualē. Meridiana quoque linea, ſi eā in horologio depingere lubeat, ducēda eſt per M, centrū horologii, & per punctū L, vbi hora 6.ab or.vel occ.æquinoctialē lineā diuidit. Quod ſi forte punctū L, ob angustiam loci, haberi nō poſſit, inquirendus erit arcus horarius horæ 12.à mer. vel med.noc. cuius diſtantia à Meridiano proprio eadē eſt, quæ inclinatio Meridiani proprij ad Meridianū Horizōtis. Hunc inuenimus cōtinere gr.28.M.31. Et quoniam planū horologij ſecat quadrantem Æquatoris orientalem ſupra Horizontem, cū arcus inter ipſum, & Horizontem maior ſit cōplemento altitudinis poli, ac proinde quadrantem occidentalem ſub Horizōte, nō illuminabit Sol faciem ſuperiorem plani in Æquatore, ac Meridiano ſupra Horizontem conſtitutus, ſed cum infra Horizontē exiſtet in Æquatore, & Meridiano, niſi à terra impediretur, ac propterea vmbra ſtyli tūc cadet verſus orientales partes in linea æquinoctiali, puta verſus L. Quare dictū arcū ſupputabimus ab N, vſq; ad S, punctū, per quod meridiana linea ducenda eſt. Deſcripſimus autem illas etiam horas ab occ. quæ infra Horizontem ſunt, ſupra tamen planū horologij, quales ſunt 8.7.6. 5.4.&c. vt earū poſitio conſideretur, duximusq; horā 5.quæ nullū punctū habet in tropico ♑, vel linea æquinoctiali, per punctū in tropico ♋, inuentū, & per punctū e, vbi hora 7.ab occ. lineā hora 6.à mer. vel med. noc. ſecat per centrū M, & per punctū R, ductam, vt cōſtat ex tabula lineæ horæ 6.à mer. vel med. noc. propoſ.20.lib.1. Sic etiam horam 4.ab occ. ductam eſſe vides per punctū in tropico ♋, inuētum, & per punctum f, in linea horæ 6. à mer. vel med. noc. per quod hora 8. ab occ. tranſit, vt ex eadem tabula manifeſtum eſt, vel certe per punctum T, æquinoctialis lineę, per quod hora 16. ab occ. ducitur, vt ex tabula propoſ. 19. lib. 1. perſpicue colligitur.

POSTREMO pro horologio ſuperiore declināte à Septētr. in ortū gr.30.& ad Horizontē inclinato ex parte auſtrali gr.52.M.3. cōfecimus ſequētes tabellas pro horis à mer.&med.noc. In quibus latitudines vmbrarū ſuperiores, inferioreſq; accipiēdę ſunt, vt in proximo horologio diximus.

Latitudines, longitudineſque vmbrarū in horologio ſuperiore declinante à Septentr. in or. grad. 30. & ad Horizontem ex parte inclinato gr. 52. M. 3. pro horis à mer. & med. noc. ad latitudinem Grad. 42.

In tropico ♋, latitudines vmbrarum partim ſunt ſuperiores, & partim inferiores: vt in tabellis apparet.

Horæ ♋, à meridie.	6	7	8	9	10	11	12	Occidentales, & ſuperiores.
	6	5	4	3	2	1	0	Oriēta. & ſuperio.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	90 0.	76.16.	62.40.	49.16.	36. 4.	22. 58.	9. 43.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	2429.6	699. 12	224. 1.	107.33	63. 31.	42. 19.	30. 28.	

Horę ♋, à media nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales, & inferiores.
	6	5	4	3	2	1	0	occidētales, & inferiores, præter vltimam.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	90. 0.	70. 8.	51. 19.	34. 5.	18. 3.	3. 50.	9. 43.	Hæc vltima ſuperior eſt.
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M	P. M.	
	11. 18	11. 43.	12. 58.	15. 6.	18. 21.	23.10	30. 28.	

In Æquatore ſunt omnes vmbrarum latitudines inferiores.

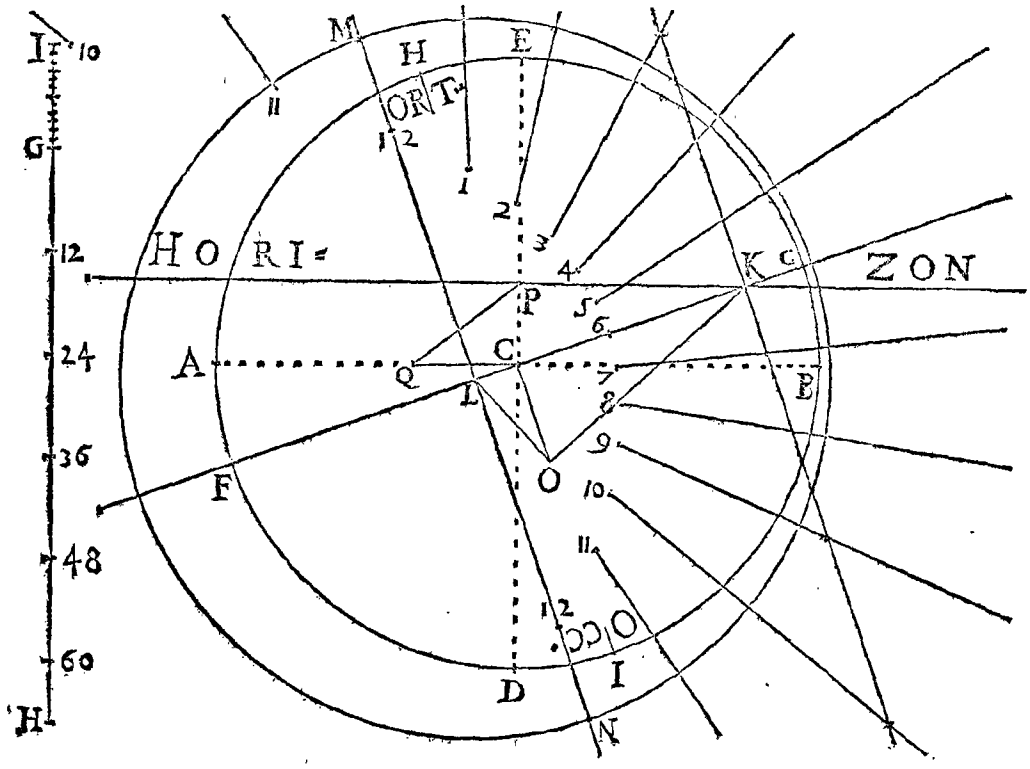
Horæ ♈, & ♎, à med. nocte.	6	7	8	9	10	11	12	orientales.
	6	5	4	3	2	1	0	occidentales.
Latitudines vmbrarum.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
	90. 0.	73. 45.	57. 52.	42. 35.	27. 57.	13. 50.	0. 0.	
Longitudines vmbrarum.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
	27. 59.	29. 8.	33. 2.	41. 21.	59. 42.	117. 8.	Infinita	

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

IN hoc horologio cadunt omnes horæ tropici ♑, ſupra faciem inferiorem plani propoſitæ quia ab eo non ſecatur, ſed totus ſub ipſo occultatur, quemadmodum & tropicus ♋, totus ſupra ipſum extat. Hinc fit, vt nulla mentio fiat horarum tropici ♑, in iſtis tabellis. Deſcribit autem vmbra gnomonis, Sole exiſtente in principio ♋, Ellipſim, licet in horologio, propter ſpatij anguſtias, integra non appareat.

Deſcriptio horologij declinantis à ſeptentr. in or. gr. 40 & ad Horizontem inclinati gr. 52. M. 3. ex tabulis.

DVCTA ergo in plano horologij recta AB, quę in plano ſtabili ſit Horizonti æquidiſtans, aſſumptoque in ea loco ſtyli C, deſcribatur ex C, circulus quicunque ADBE, in quo recta DE, ſecet ipſam AB, ad angulos rectos in centro, tanquam communis ſectio plani horologij, & circuli maximi inclinationem ad Horizontem metientis. Inuento autem, per propoſ. 31. lib. 1. arcu circuli maximi, cui horologium æquidiſtat, inter maximum circulum, qui inclinationem metitur, & Meridianum proprium, quem in oblato horologio offendimus gr. 70. M. 28. computabimus eum à D, verſus A, partes orientales, vt in proximo horologio diximus, (cadit enim &



in hoc horologio centrum infra ſtylum, & æquinoctialis linea ſupra, cum arcus Meridiani inter ipſum, & Horizontem ſit complemento altitudinis poli ſupra Horizontem æqualis, nempe gr. 48. M. 0.) vſque ad F. Recta enim F C G, erit linea ſtyli, ſiue communis ſectio plani horologij, & Meridiani proprij ipſius: Et à recta H I, ſecante rectam F G, ad angulos rectos in C, tanquam communi ſectione plani horologij, & Verticalis proprij ipſius, numerandæ erunt latitudines vmbrarum. Diuiſa deinde recta H I, in partes ſtylo æquales, vt iam ſæpe factum eſt; inuentaque per propoſ. 29. lib. 1. altitudine poli ſupra planum horologij, quam in noſtro exemplo reperimus continere gr. 66. M. 47. ac propterea complementum eiuſdem gr. 23. M. 13. ſi à C, loco ſtyli in linea ſtyli ſurſum verſus ſupputemus vmbram Par. 27. M. 59. quæ complemento altitudinis poli inuentæ debetur, inueniemus punctum K, per quod linea æquinoctialis ad F G, ducenda eſt perpendicularis; Et ſi deorſum verſus accipiamus vmbram C L, Par. 5. M. 9. altitudini poli inuentæ reſpondentem, inuentum erit L, centrum horologij, per quod ſi ducamus ad F G, perpendicularem M N, computandi erunt arcus horarij, ſi pro ſingulis horis ſupputati fuerint à punctis M, N, in circulo ex L, deſcripto. Quæ duo puncta K, L, inueniri quoque poſſunt, ſi in H I, accipiatur recta C O, gnomoni æqualis, fiatque angulus C O K, altitudinis poli inuentæ, & angulus C O L, complementi eiuſdem altitudinis.

Linea ſtyli,

Linea æquinoctialis,

Centrum horologii.

SI iam à punctis H, I, ſupputentur, latitudines vmbrarũ, obſeruando diligenter, quæ orientales ſint, occidentalesve, & quæ ſuperiores, inferioresve, conſtruetur horologiũ, vt in præcedentibus. Horizontalis autem linea ducenda eſt per punctum K, vbi linea ſtyli, quæ in dato plano horam 6. à mer. vel med. noc. indicat, æquinoctialem lineam ſecat, parallela rectę A B, vel perpendicularis ad D E, tranſiens omnino per punctum P, quod in recta C E, terminat vmbram Par. 9. M. 22. congruentem inclinationi plani ad Horizontem. Quod punctum P, inuenietur etiam, ſi in recta AB, ſumatur C Q, ſtylo æqualis, conſtituaturque angulus C Q P, complementi inclinationi,

Linea horizontalis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nationis,&c. Meridiana autem linea in hoc horologio perpendicularis eſt ad FG, ita vt à recta MN,non differat,propterea quòd arcus horarius horæ 12. à mer.vel med. noc. continet grad.0. Min 0.in dato exemplo. Linea meridiana.

EX his facile arbitror percipi poſſe,qua ratione ex tabulis horologia conficiantur,cum in omnibus horologijs, quæ in lib. 2. & 3.deſcripſimus, exempla poſuerimus, æquinoctiali horologio excepto, ob rationem, quam ſupra diximus. De collocatione autem iſtorum omnium horologiorum nihil prorſus diximus,qua ita locanda ſunt,vt in lib. 2. & 3. præſcripſimus. Atque hic modus deſcribendorum horologiorum,qui ex tabulis deſumitur, certiſſimus eſt,atque facilimus, ſi tabulæ recte ſupputentur, vt hoc lib. docuimus. In eo enim non opus eſt tot lineas perpendiculares.aut parallelas ducere,quot in aliis modis,ſed ſatis eſt,ſi lineæ latitudinum vmbrarum occultæ ducantur, vt ex illis vmbrarum longitudines abſcindantur, quæ vel ex tabula vmbrarum propoſ. 2. huius lib. eliciendæ ſunt,vel inueniendæ Geometrice ex altitudinibus Solis, vt in hac propoſ. cum horologium horizontale conſtrueremus, tradidimus, &c. Ita enim inuenientur & puncta tropicorum, & aliorum etiam, ſi placet, parallelorum. Adde quòd hoc eodem modo in muro quantumcunque horologium pingere licet, ad datam quamlibet longitudinem ſtyli, ita vt opus non ſit, illud prius in charta deſcribere, vt poſtea ad maiorem formam in muro rediga-tur. Propoſueram ego ſane varias tabulas hoc loco pro variis latitudinibus ſupputare; ſed quoniam liber in immenſum creſcebat,ſatius eſſe duxi,rationem,qua quilibet proprio Marte huiuſmodi tabulas condere poſſit, demonſtrare, & nonnullis exemplis, quibus omnis varietas, & difficultas explicetur, rem ipſam illuſtrare. Id quod abunde me hoc lib. præſtitiſſe exiſtimo. Huc etiam accedit,quòd nullæ tabulæ ſatis eſſe poſſint pro omnibus eleuationibus poli, & declinationibus,inclinationibuſque planorum, niſi quis tabulas condere velit pro ſingulis Minutis eleuationum, declinationum, inclinationumque, quod infiniti propemodum eſſet laboris. Alio fortaſſis tempore, cum per otium licebit, aliquot tabulas in lucem edemus, præſertim pro horologijs horizontalibus, Verticalibus, Meridianis,declinantibuſque à Verticali,quæ in muris ad Horizontem rectis deſcribuntur, cum hæc magis in vſu eſſe ſoleant. Præſtantia deſcription s horologiorum ex tabulis.

NEQVE ſilentio prætereundum eſt hoc loco, nos in horologio quocunque Aſtronomico per arcus horarios,qui per propoſ. præcedentem huius lib. ſupputantur,deſcripto delineare poſſe parallelos,arcusve ſignorum,non ſecus ac in ſuperioribus libris, hoc eſt, per figuram, in qua radij ſignorum contineantur, vel etiam per Analemma,ſi diligenter habeatur ratio illius trianguli, quod in omnibus horologijs huius propoſ.in quibus centrum notatum eſt, cõtinetur,cuius quidem baſis eſt portio lineæ ſtyli inter centrum horologij,& æquinoctialem lineam poſita, duo vero eius latera in vertice ſtyli coeunt, quorum illud, quod à vertice ſtyli in lineam æquinoctialem cadit, eſt communis ſectio Aequatoris,& Meridiani proprij ipſius horologij, (ſi nimirum triangulum dictum circa lineam ſtyli circumduci intelligatur, donec rectum ſit ad planum horologij) aliud vero inter verticem ſtyli, & centrum horologij incluſum, axem mundi refert,vt ex ijs, quæ in lib.2.& 3.demonſtrauimus,perſpicuum eſt. Exempli gratia, ſi horologium declinans à mer. in or.gr.40.& inclinatum ad Horizontem grad.20. (quod quidem eſt primum inter ſex poſtrema horologia huius propoſ.)deſcriptum ſit per arcus horarios,accipienda erit in axe illius figuræ,in qua radij ſignorum continentur, recta æqualis axi KN,in triangulo KLN, dicti horologij, & in radio Aequatoris,qui in extremo puncto K, ipſius axis ad axem perpendicularis eſt, abſcindenda recta æqualis rectæ KL, eiuſdem trianguli. Deinde in linea ſtyli horologij ſumenda recta LS,ſiue ſurſum,ſiue deorſum verſus, æqualis eidem KL. Poſtremo interualla inter S, & puncta horarum in linea æquinoctiali in radium Aequatoris beneficio circini transferenda, &c. Quod vero attinet ad deſcriptionem ſignorum ex Analemmate, fabricandum erit Analemma, habita ratione anguli KNL, altitudinis poli, &c. Qua ratione in horologio Aſtronomico per arcus horarios cõſtructo arcus ſignorum poſſint deſcribi.

Horologia ergo varia ex tabulis, quas in præcedentibus propoſitionibus ſupputare docuimus, compoſuimus.Quod faciendum erat.

FINIS QVINTI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES LIBER SEXTVS.

AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI SOCIETATIS IESV.



DIDIT Ptolemæus libellum acutissimum de Analemmate, in quo & Geometrice,& per numeros arcus quosdam circulorum inuestigat, per quos eadem ferme via, qua nos in proximo libro vsi sumus, horologia omnis generis describantur. Id quod feliciter executus est Federicus Commandinus in libello de horologiorum descriptione, quem ad illud opus de Analemmate adiunxit. Quoniam vero quàm plurimi & Analemma Ptolemæi,& descriptionem horologiorum à Federico Commandino ex eo depromptam suspiciunt quidem, & admirantur propter acumen ingenii, & subtilitatem demonstrationum, sed simul vtrumque auctorem grauissime accusant de affectata quadam obscuritate, vt omnino diffidant, sese fructum aliquem ex eorum scriptis capere posse : faciendum mihi omnino putaui, vt rationem illam describendorum horologiorum, quam Federicus Commandinus, vt diximus, ex Analemmate Ptolemæi deprompsit,& quæ iucundissima est,subtilissimaq;,clarius,&, quoad eius fieri poterit,breuius hoc libro explicem, vt à quouis,qui omnino rerum Geometricarum ignarus non sit,intelligi possit,ac percipi. Non sequar autem verba Ptolemæi, sed sententiam, atque rem ipsam, præsertim in arcubus, circumferentijsve inquirendis per numeros, vbi multo breuiores supputationes,quam Ptolemæus,excogitauimus, vt facile quiuis iudicabit,si hæc nostra cum Ptolemæi scriptis contulerit.

EXPLICATIO CIRCVLORVM, ET circumferentiarum, quos præcipue in Analemmate Ptolemæus considerat. CAPVT I.

Quos circulos præcipue in Analemmate Ptolemæus consideret.

PTOLEMAEVS trium potissimum horologiorum,nempe Horizontalis, Verticalis,ac Meridiani,rationem habuisse videtur; (Nos tamen eadem ratione,ad modum horizontalis horologii, omnia alia horologia,de quibus in superioribus egimus,describemus) propterea tres tantum circulos maximos præcipue in Analemmate considerat sese in qualibet sphæræ positione mutuo ad angulos rectos intersecantes,puta Horizontem, Meridianum, & Verticalem circulum proprie dictum,quibus dicta tria horologia æquidistant, vt ex superioribus patet. Quilibet enim horum trium circulorum rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theod. ad reliquos duos, cum per eorum polos ducatur, vt perspicuum est. Communes quoque eorundem circulorum sectiones mutuo inter se angulos rectos constituunt in centro mundi; propterea quod quilibet duo horum circulorum ad reliquum recti sunt,vt diximus,ac propterea & communis illorum sectio ad eundem perpendicularis, &c. Cõmunis autem sectio Horizontis, & Meridiani appellatur à Ptolemæo linea meridiana: Sectio vero communis Horizontis, & Verticalis dicitur linea æquinoctialis, eo quod sit communis etiam sectio Horizontis, & æquinoctialis circuli: Communis denique sectio Meridiani, & Verticalis Gnomon vocatur. Quæ omnia in subiecta figura apparent, in qua circulus A B C D, est Meridianus; A F C G, Horizon ad Meridianum rectus; B F D G, Verticalis proprie dictus ad vtrumque nominatum circulum rectus; Linea meridiana recta A C, nempe communis sectio Horizontis, ac Meridiani; Linea æquinoctialis recta F G, communis scilicet sectio Horizõtis, & Verticalis; Linea denique recta D B, gnomon, nimirum sectio communis Meridiani, & Verticalis.

19. vndec.

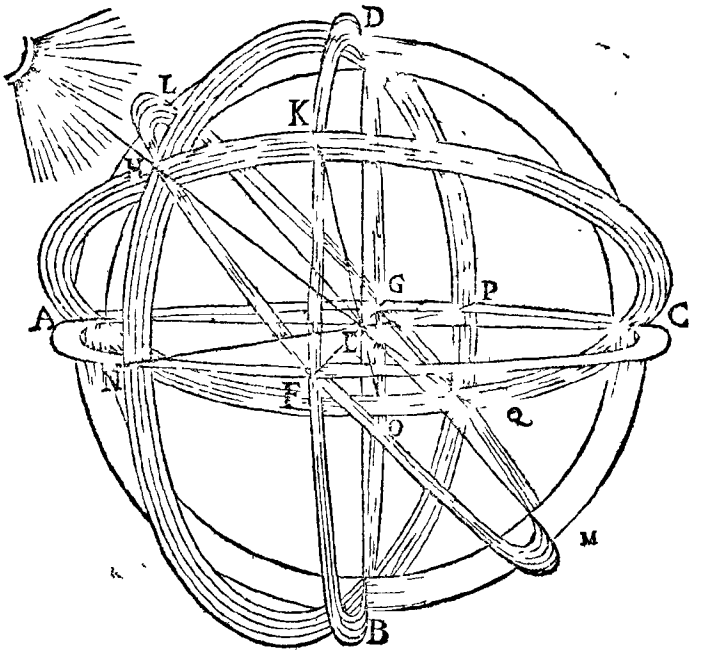
Linea meridiana, linea æquinoctialis,& Gnomon quid secũdum Ptolemæũ.

CVILIBET deinde horum trium circulorum motum quendam tribuit Ptolemæus.

Debent

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Debent enim omnes per centrum Solis tranſire, in quocunque loco, ſeu puncto cæli Sol exiſtat, ita vt quilibet tot poſitiones aſſumat in die, quot loca Sol pertranſit. Mouetur autem Horizon circa æquinoctialem diametrum, ſectionem ve, tanquam ad id, quod ſupra terram & ſub terra eſt, vt ipſe ait, hoc eſt, ad verticem capitis, eiusque oppoſitum: quæ quidem duo puncta poli ſunt Horizõtis immobilis, ab eoq; æqualiter diſtant. Itaque circulus maximus, qui per centrum Solis, vbicunq; exiſtat, & per polos Meridiani, ſeu communes ſectiones Horizontis, & Aequatoris, Verticalisve duci concipitur, appellatur à Ptolemæo hoc loco Horizon mobilis. Huic autem Horizonti mobili æquidiſtat horologium ad Horizontem inclinatum, quod propoſ. 25. lib 3. deſcripſimus. Meridianus vero mouetur circa lineã meridianam, tanquam ad ortum, atque occaſum, vt ipſe loquitur, hoc eſt, ad punctũ ortus æquinoctialis, occaſusque: quæ quidem duo puncta poli ſunt Meridiani immobilis, ab eoque æqualiter diſtant. Itaque circulus maximus per centrum Solis, vbicunque exiſtat, & per polos Verticalis circuli, communesve ſectiones Horizontis, ac Meridiani ductus, à Ptolemæo Meridianus mobilis dicitur hoc loco. Cui quidem Meridiano mobili parallelum eſt horologium ab Horizõte declinans, quod propoſ. 13. lib. 3. conſtruximus. Verticalis denique circa Gnomonem conuertitur, tanquam ad ſeptentrionem, & meridiem, vt ipſe ait, id eſt, ad punctum Horizontis borealiſſimum, & auſtraliſſimum: quæ quidem duo puncta poli ſunt Verticalis immobilis, æqualiterque ab eo recedunt. Itaque circulus maximus per centrum Solis, vbicunque exiſtat, & per polos Horizõtis, ſectionesve Meridiani, ac Verticalis ductus, Verticalis mobilis hoc loco intelligitur à Ptolemæo. Vt autem mobiles hoſce circulos ab immobilibus diſtinguat, imponit illis propria nomina. Horizontẽ enim mobilem vocat ἐκτημόριον, propterea quòd, vt Olympiodorus in commentariis in tertium librum Meteororum Ariſtotelis ſcribit, ſex poſitiones inter ſe diſtinctas in die aſſumit, ob ſex horas inæquales, quæ quolibet die ab ortu vſque ad meridiem, & à meridie vſque ad occaſum numerabantur ab antiquis. Meridianus vero mobilis dicitur circulus Horarius, quoniam ſingula ſpatia horaria comitatur ab ortu ad occaſum vſque. Verticalis denique mobilis appellatur κατα βατικὸς, id eſt, Deſcenſiuus, quia oſtendit deſcenſum Solis ab altiſſima parte ad humilimam, cùm in eo ſemper altitudo Solis ſupra Horizontem computetur. Vt in ſuperiori figura, ſi Sol ſtatuatur in H, puncto, erit Horizon mobilis, ſiue Hectemorion F H L G Q M, per centrum Solis ductus, qui quidem circa diametrum æquinoctialem F G, verſus verticem capitis D, ſupra terram, eiusque oppoſitum B, ſub terra conuertitur. Meridianus mobilis, ſiue circulus Horarius, erit A H K C Q O N, per idem centrum Solis incedens, qui circa lineam meridianam A C, mouetur verſus ortum æquinoctialem F, occaſumque G. Verticalis mobilis, hoc eſt, Deſcenſiuus circulus, erit D H N B Q P, per centrum etiam Solis tranſiens, qui circa gnomonem D B, circumuoluitur verſus punctum auſtraliſſimum A, borealiſſimumque C. Supra terram igitur omnes tres circuli mobiles ſe interſecant in H, centro Solis, ſub terra vero in puncto oppoſito Q; communisque eorum ſectio eſt recta H E Q: Sectio deinde Hectemorii, & Meridiani eſt recta L E M: Sectio vero Horarii, ac Verticalis eſt recta K E O: Sectio denique Deſcenſiui, atque Horizontis eſt recta N E P.



Quomodo tres dicti circuli mouerí intelligantur a Ptolemæo.

Horizon mobilis.

Meridianus mobilis.

Verticalis mobilis. Hectemorion circulus.

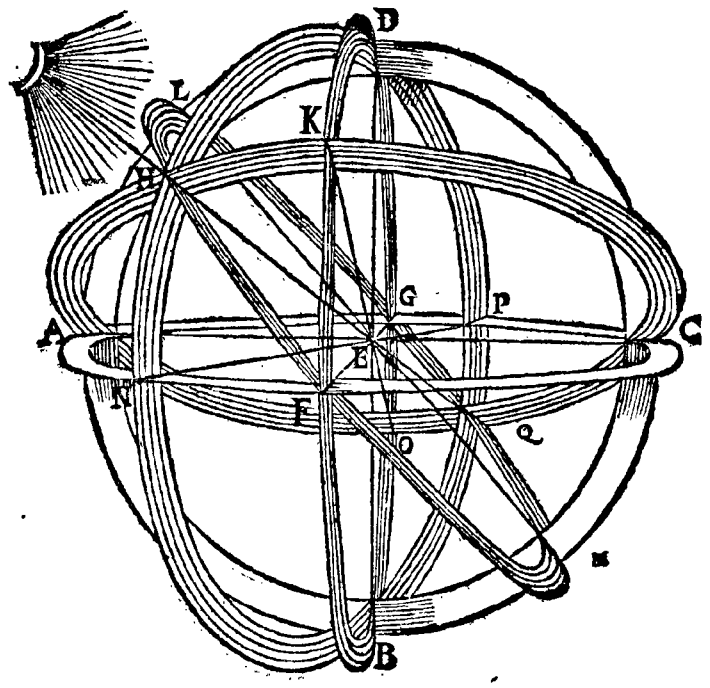
Horarius circulus. Deſcenſiuus circulus.

QVONIAM vero inſtitutum eſt docere hoc lib. qua ratione per arcus, circunferentiasve quaſdam dictorum circulorum horologia deſcribantur, quæ Horizonti, Verticali circulo, & Meridiano æquidiſtent, conſiderandæ erunt cum Ptolemæo diligenter in ſex illis circulis, quorum tres immobiles, & tres mobiles ſunt, vt diximus, ſex circunferentiæ pro qualibet hora, ſingulæ in ſingulis;

Sex circunferentiæ in dictis ſex circulis conſiderandæ ſunt.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſingulis; tres quidem in tribus circulis immobilibus,& in mobilibus totidem: quæ omnes à circulis, quorum ſunt partes, nomen accipiunt, ita vt ea, quæ in Horizonte ſumitur, dicatur circunferentia horizontalis; quæ in Deſcenſiuo, deſcenſiua; quæ in Verticali, Verticalis; quæ in Horario, horaria; quę in Meridiano, meridiana; quæ denique in Hectemorio, hectemoria. Horizontalis circunferentia interiicitur in Horizonte inter Verticalem circulum,& Deſcenſiuum, qualis eſt circunferentia Horizõtis F N: Deſcenſiua in Deſcenſiuo circulo comprehenditur inter centrum Solis,& verticem capitis, cuiuſmodi eſt circunferentia Deſcenſiui circuli D H: Verticalis clauditur inter Meridianum, & Horarium circulum in circulo Verticali, qualis eſt circunferentia circuli Verticalis D K: Horaria intercipitur in Horario circulo inter centrum Solis,& alterutrum polorũ Verticalis circuli, qualis eſt circunferentia circuli Horarij A H: Meridiana cõtinetur inter Horizontem, atque Hectemorion in Meridiano circulo, cuiuſmodi eſt circunferentia Meridiani A L: Hectemoria denique interiacet in Hectemorio circulo inter centrum Solis,& punctum ortus æquinoctialis, vel occaſus, qualis eſt circunferentia Hectemorii F H.



Horizõtalis circunferentia.

Deſcenſiua.

Verticalis.

Horaria.

Meridiana.

Hectemoria.

Nulla dictarũ circunferentiarum quadrantẽ ſuperare debet.

CÆTERVM cùm dictæ circunferentiæ aliquando ſint quadrantes, interdum vero quadrante maiores, minoresve; quando quadrantem ſuperant, accipiendæ erunt eæ, quæ cum illis ſemicirculum conſtituunt: non quod omnino hoc ſit neceſſarium, ſed quòd expeditius hac ratione horologia deſcribantur. Vt ſi v. g. Sol exiſtat poſt meridiem, non erit ſumenda illa circunferentia horizontalis, quæ inter Verticalem circulum ex parte orientis,& Deſcenſiuum ex parte occidentis poſita eſt, quoniam ea quadrantem ſuperat, ſed illa, quæ inter Verticalem ex parte occidentis, Deſcenſiuumque interijcitur, quoniam hæc quadrante minor eſt. atque ita de cæteris dicendum eſt. Vnde quoniam omnes dictæ circunferentiæ initium ſumunt à tribus illis ſectionibus communibus trium circulorum immobilium, vt horizontalis, atque hectemoria à ſectione æquinoctiali F G, quæ axis eſt Meridiani, cum per eius polos ducatur; Verticalis, & deſcenſiua à gnomone D B, qui axis eſt Horizontis per illius polos incedens; meridiana denique,& horaria à linea meridiana A B, quæ axis eſt Verticalis, cum per eius polos tranſeat: fit, vt tempore antemeridiano tam horizontalis circunferentia, quàm hectemoria initium ſumat à diametro æquinoctiali ex parte orientis, puta ab ortu æquinoctiali; pomeridiano vero tempore ex parte occidentis, ſiue ab occaſu æquinoctiali. Pari ratione efficitur, tam Verticalem circunferentiam, quàm deſcenſiuam principium habere in gnomone à vertice capitis, vbicunque Sol ſupra Horizontem exiſtat, quia ſemper minor eſt quadrante, alia vero inchoata ab oppoſito verticis, quadrãte maior. Perſpicuum denique eſt, Sole exiſtente in parte hemiſphærii auſtrali, quæ vergit à Verticali circulo verſus polum antarcticum, tam circunferentiam meridianam, quàm horariam initium habere à linea meridiana ex parte auſtrali; Sole vero exiſtente in parte hemiſphærii boreali, quæ à Verticali circulo verſus polum arcticum porrigitur, ab eadem linea ex parte ſeptentrionali. Quòd ſi quando circunferentia aliqua quadranti ſit æqualis, nihil intereſt, ab vtro ſectionis extremo initium ſumatur,

Vnde initium habeant ſex dictæ circunferentiæ.

EX his autem ſex circunferentiis determinatur radii ſolaris poſitio in planis, quæ Horizonti, Verticali,& Meridiano æquidiſtant, quam qualibet hora habet. Nam horizontalis circunferentia indicat vmbræ latitudinem in plano, quod Horizonti æquidiſtat, id eſt, demonſtrat, quantum vmbra declinat à communi ſectione Verticalis circuli, & illius plani, quæ ab ortu in occaſum

Officia dictarũ ſex circunferentiarum.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſum extenditur. Cum enim horizontalis circunferentia eſt F N, initium habens à diametro æquinoctiali F G, ita vt Deſcenſiuus circulus D H N, per centrum Solis H, ducatur, faciatque in Horizonte ſectionem N E P, cadet per propoſ. 11. lib. 1. vmbra ſtyli, cuius vertex in E, centro mundi collocatur, vt propoſ. 2. lib. 1. oſtendimus, in communem ſectionem Deſcenſiui circuli D H N, & plani horologii, quod Horizonti æquidiſtat. Quoniam vero Deſcenſiuus circulus, & Verticalis proprie dictus faciunt cum plano horologii horizontalis communes ſectiones rectis N E P, F E G, parallelas, comprehendent hæ ſectiones in plano horologii angulum æqualem angulo N E F; atque adeo ex circulo, qui in eodem plano deſcribitur ex loco ſtyli, vbi ille angulus efficitur, auferent arcum ſimilem circunferentiæ horizontali F N, ex iis, quæ in ſcholio propoſ. 33. lib. 6. Eucl. demonſtrauimus. Recte ergo horizontalis circunferentia F N, vel potius ei ſimilis in plano horologii indicare dicitur latitudinem vmbræ, cum oſtendat, quantum linea recta, in quam vmbra cadit, diſtare debeat à communi ſectione Verticalis, & plani horologii. Complementum vero circunferentiæ deſcenſiuæ D H, nempe circunferentia H N, oſtendit altitudinem Solis tunc ſupra Horizontem. Igitur, vt in præcedenti lib. demonſtrauimus propoſ. 2. & 5. per eam via Geometrica longitudinem vmbræ cognoſcemus. Quare determinata iam erit poſitio radij Solis, hoc eſt, extremitas vmbræ. Atque hæ duæ circunferentiæ, horizontalis ſcilicet, & deſcenſiua, requiruntur, & ſatis ſunt ad horologium horizontale conſtruendum, vt poſtea dicemus. Rurſus Verticalis circunferentia D K, initium habens à gnomone D B, oſtendit latitudinem vmbræ in horologio Verticali. Nam vmbra ſtyli verticem in E, habentis cadet, per propoſ. 11. lib. 1. in communem ſectionem circuli horarii A K C O, & plani horologii, quod Verticali æquidiſtat. Quia vero Horarius circulus, & Meridianus faciunt cum plano horologii Verticalis communes ſectiones rectis K E O, D E B, parallelas, cõprehendent hæ ſectiones in plano horologij angulum æqualem angulo K E D; ac proinde auferent ex circulo, qui in eodem plano deſcribitur ex loco ſtyli, vbi angulus ille efficitur, arcum ſimilem circunferentiæ Verticali D K, ex ijs, quæ in ſcholio propoſ. 33. lib. 6. Eucl. ſcripſimus. Circunferentia ergo Verticalis D K, vel potius ei ſimilis in plano horologii indicat latitudinem vmbræ, cum demonſtret, quantum linea recta, in quam vmbra cadit, diſtare debeat à communi ſectione Meridiani, & plani horologii. Complementum vero horariæ circunferentiæ A H, hoc eſt, circunferentia H K, manifeſtat altitudinem Solis tunc ſupra Verticalem. Quamobrem ex ea, vt propoſ. 2. & 5. ſuperioris lib. oſtendimus, inueniemus via Geometrica longitudinem vmbræ; ac propterea determinata iam erit poſitio radij ſolaris, id eſt, extremitas vmbræ. Atque ita ex circunferentia Verticali, & horaria conficietur horologium Verticale, vt ſuo loco dicetur. Poſtremo circunferentia meridiana A L, à linea meridiana A C, inchoata monſtrat in horologio Meridiano vmbræ latitudinem. Eodem enim pacto vmbra ſtyli cadet in communem ſectionem circuli hectemorij F L G M, & plani horologii, quod Meridiano æquidiſtat. Et quoniam circulus Hectemorion, & Horizon cum plano horologii faciunt communes ſectiones rectis L E O, A E C, parallelas, continebunt hæ ſectiones in plano horologii ad locum ſtyli angulum æqualem angulo L E A; propterea que, per ea, quæ in ſcholio propoſ. 33. lib. 6. Eucl. demonſtrata ſunt à nobis, auferent ex circulo, qui in eodem plano ex loco ſtyli deſcribitur, arcum ſimilem circunferentiæ meridianæ A L. Quæ cum ita ſint, iure optimo dicitur meridiana circunferentia, vel potius ei ſimilis in plano horologii indicare latitudinem vmbræ, cum oſtendat, quantum linea recta, in quam vmbra cadit, diſtare debeat à communi ſectione Horizontis, & plani horologii. Complementum autem hectemoriæ circunferentiæ F H, nimirum arcus H L, metitur altitudinem Solis tunc temporis ſupra Meridianum circulum, per quam, ex ijs, quæ propoſ. 2 & 5. ſuperioris lib. tradita ſunt, reperiemus via Geometrica longitudinem vmbræ, ideoque determinata erit poſitio radii ſolaris, nempe extremitas vmbræ. Atque hæ duæ circunferentiæ, meridiana & hectemoria, aſſumuntur ad horologij Meridiani compoſitionem, vt infra explicabimus. Itaque totum artificium deſcribendorum horologiorum ex Analemmate Ptolemæi, conſiſtit in inuentione dictarum circunferentiarum pro ſingulis horis, quas iamiam inueſtigare docebimus.

16. vndec. 10. vndec.

Horizontalis circunferentia, & deſcenſiua requiruntur ad conſtructionem horologij horizontalis.

16. vndec. 10. vndec.

Verticalis circunferentia, & horaria requiruntur ad conſtructionem horologij Verticalis.

19. vndec. 10. vndec.

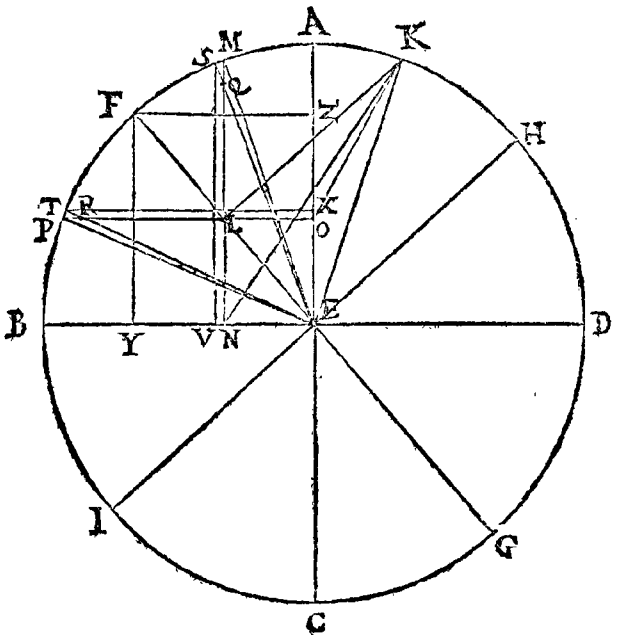
Meridiana circunferentia, & hectemoria requiruntur ad compoſitionem horologij Meridiani.

INVENTIO CIRCVNFERENTIAE HECTEMORIAE, horariæ, deſcenſiuæ, meridianæ, Verticalis, atque horizontalis, de quibus in antecedenti cap. dictum eſt, ex Analemmate, Sole exiſtente in Aequatore, ad quamcunque latitudinem. CAP. II.

SIT Meridianus Analemmatis A B C D, in quo duæ diametri ſeſe ad angulos rectos ſecent A C, B D, quarum illa ſit communis ſectio Verticalis circuli, & Meridiani, hæc vero ſectio cõmunis eiuſdem Meridiani, & Horizontis. Sit quoque axis mundi H I, ita vt arcus D H, complectatur grad. 42. quanta videlicet eſt Romæ altitudo poli, ad quam omnia horologia in hoc opere conſtruimus. Aequatoris autem diameter ſit F G, ſecans axem ad angulos rectos in centro E. Si igitur circa diametrum F G, intelligatur deſcriptus ſemicirculus Aequatoris ad Meridianum rectus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ctus,& ad orientem vergens, (posito Meridiano in proprio situ) erit is omnino æqualis semicirculo F H G, propter eandem diametrum F G, in vtroque semicirculo. Quare recte poterit hic pro illo accipi, ita vt F H G, fungatur officio semicirculi Aequatoris orientalis, quem videlicet Meridianus ab occidentali reliquo separat: Eritque F H, quadrans Aequatoris orientalis supra terram, alter vero H G, quadrans orientalis infra terram, ita vt recta E H, communis sectio sit Horizontis, & semicirculi Aequatoris orientalis. Quod facile percipietur, si semicirculus Aequatoris F H G, concipiatur conuerti circa diametrum F G, donec rectus insistat plano Meridiani; similiter & semicirculus Horizontis supra diametrum B D, positus ad idem planum Meridiani rectus. Erit enim tunc communis horum semicirculorum sectio ad idem planum Meridiani perpendicularis; atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam F G. Quocirca recta E H, ad F G, perpendicularis cõmunis sectio erit Aequatoris, & Horizontis. Nulla enim alia recta in plano semicirculi Aequatoris F H G, ad F G, in E, perpendicularis esse potest, præter E H; quod tamen requiritur ad communem sectionem Horizontis, & Aequatoris, vt diximus. Itaque cum quadrans Aequatoris F H, tendat ab ortu, qui in H, vbi Horizon Aequatorem intersecat, ponitur, ad meridiem vsque, qui in F, ponitur, vbi Aequator Meridianum secat, poterit non incongrue idem quadrans gerere vices alterius quadrantis, qui à meridie F, incipit, & in occasu finitur, ita vt H, sit etiam punctum occasus. Habet enim quadrans Aequatoris occidentalis eandem prorsus positionem in sphęra, quam orientalis: Atque hac ratione quadrans F H, repręsentabit nobis totum semicirculum Aequatoris supra terram.



19. vndec.

STATVATVR igitur Sol in alterutro æquinoctiorum in puncto K, æquinoctialis circuli, siue illud punctum terminet horam aliquam à mer. vel med. noc. siue ab or. vel occ. aut certe particulam aliquam horæ, ita vt H K, sit arcus Aequatoris inter centrum Solis, atque Horizontem siue ex parte orientis, siue occidentis interiectus; arcus vero Aequatoris F K, positus sit inter Meridianum, & centrum Solis siue ex parte orientis, siue occidentis: inquirendumque sit Geometrice ex Analemmate, quantæ sint eo tempore sex expositæ circunferentiæ. Ducatur ex K, puncto datæ horæ, vbi Sol ponitur, recta K L, ad F G, diametrum Aequatoris perpendicularis; & per L, excitentur ad B E, A E, duæ perpendiculares N L M, O L P: Ex quibus, quoniam maiores sunt recta k L, (Nam ductis rectis E K, E M, E P; quoniam quadrata earum æqualia inter se sunt, estq; quadratum ex E K, æquale duobus quadratis simul ex E L, L K, & quadratum ex E M, duobus quadratis ex E N, N M, & quadratum ex E P, duobus quadratis ex E O, O P; erunt duo quadrata ex E L, L K, æqualia tam duobus quadratis ex E N, N M, quàm duobus ex E O, O P. Cum igitur & quadratum ex E N, & ex E O, minus sit quadrato ex E L, quòd tam linea E N, quàm E O, minor sit in triangulis rectangulis E L N, E L O, recta E L; erit tam reliquum quadratum rectæ N M, quàm rectæ O P, maius quadrato reliquo rectę L K; atque ob id vtrauis recta N M, O P, maior erit quàm recta L K) abscindantur ipsi K L, duæ æquales N Q, O R; atque per puncta Q, R, ex centro E, duæ rectæ educantur E Q S, E R T, secantes circunferentiam Meridiani in S, & T. Quibus rite peractis, inuentæ erunt omnes dictæ sex circunferentiæ ad tempus propositum, cum nimirum Sol in puncto Aequatoris K, existit. Nam, vt in sequenti cap. demonstrabimus, H K, erit circunferentia hectemoria; B M, horaria; A P, descensiua; B F, meridiana; A T, Verticalis; & A S, horizontalis. Aliorum porro lineamentorum huius figuræ, cuiusmodi sunt lineæ F Y, S V, T X, F Z, K N, K O, vsus apparebit in cap. 7. huius lib.

Inuentio sex dictarum circunferentiarum ex Analemmate, Sole existente in Aequatore.

47. primi.

19. primi.

SCHOLIVM.

EX dictis patet ratio, qua, Sole existente in Aequatore, seorsum inuestigari possit quæcunque ex dictis

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

dictis circunferentijs, cum opus fuerit, nulla habita ratione aliarum. Hactenus enim omnes sex simul i dagata sunt, q i us non semper indigemus, sed vna aut altera duntaxat: quia vt in præcedenti cap. diximus, ad construendum horologij horizontalis necessariæ t nt m sunt circunferentia horizontalis, & deinde si a; pro Verticali vero horologio indigemus circunferentia Verticali, & horaria; pro horologio denique Meridiano inueniendæ sunt circunferentia meridiana, & h ctemoria. Pro qualibet ergo inuestiganda, ea diametrum Aequatoris F G, ex K, puncto horæ, vbi Sol constituitur, ducenda est perpendicularis K L. Deinde si quærenda proponi ur circunferentia horizontalis, ducenda est per punctũ L, ad diametrũ Horizontis B D, perpendicularis M N, à qua si abscindatur recta N e, rectæ K L, æqualis, ducatur q; ex centro E, per Q, recta E Q, secans circunferentiã Meridiani in S, erit A S, circunferentia horizontalis sumens in Analemmate initium a diametro Verticalis circuli, siue a gnomone A E. Si vero inuenienda sit circunferentia descensiua, ducenda est per punctum L, ad diametrũ Verticalis diametri A C, perpendicularis O P, secans circunferen iam Meridiani in P. Nam A P, erit circunferentia descensiua à diametro Verticalis circuli A C, in Analemmate inchoata. Quod si circunferentia Verticalis desideretur, ducenda est per punctum L, ad diametrum Verticalis circuli A C, perpendicularis O P. Si enim ex ea derrahatur recta O R, rectæ k L, æqualis, ducatur q; ex centro E, per R, recta E R, secans circunferentiam Meridiani in T, erit A T, circunferentia Verticalis incipiens in Analemmate à Verticalis diametro A C. Si autem quæratur circunferentia horaria, ducẽda est per L, ad Horizontis diametrum B D, perpendicularis M N, secans circunferentiam Meridiani in M. Nam E M, erit circunferentia horaria principium suum statuens in Horizontis diametro B D. Pro meridiana circunferentia accipiatur arcus B F, inter Horizontem & Aequatorem, hoc est, complementum altitudinis poli supra Horizontem. Pro circunferentia denique hectemoria sumendus est arcus H K, inter ortum vel occasum, & locum Solis, hoc est, complementum distantiæ Solis à meridie.

Quo pacto, Sole existente in Aequinoct. quæ libet circunferentiarum inueniatur, non habita ratione aliarum.

Horizontalis.

Descensiua.

Verticalis.

Horaria.

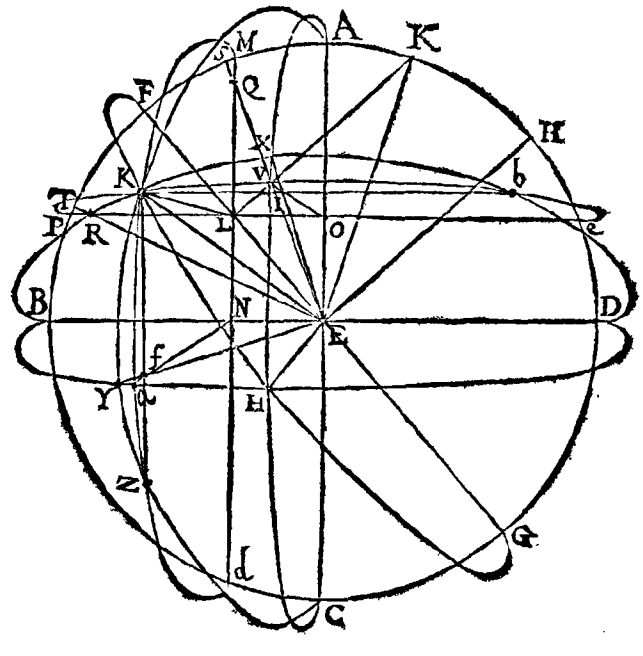
Meridiana.

Hectemoria.

DEMONSTRATIO EORVM, QVAE dicta sunt in antecedenti cap. de inuentione prædictarum sex circunferentiarum. CAP. III.

Demonstratio inuentionis sex dictarum circũferentiarum, Sole existente in Aequatore.

INTELLIGATVR circa diametrum Aequatoris F G, in figura præcedentis cap. semicirculus Aequatoris F K H G, conuersus ad propriã positionem, hoc est, donec ad Meridianum A B C D, rectus sit, transeatque per K, locum Solis. Circa gnomonem vero A C concipiatur semicirculus Verticalis A X V H C, ad eundem Meridianum rectus: Et circa eundem gnomonem A C, per centrum Solis k, descriptus concipiatur Descensiui semicirculus A K Y Z C. Item circa Horizontis diametrum B D, eius semicirculus cogitetur descriptus B Y a H D, ad Meridianũ rectus: E circa eandem semicirculus Horarij B K X b D, per centrum Solis K, ductus; Hectemorii porrò semicirculus idẽ prorsus est, qui Aequatoris F K H G, ad propriam positionem conuersus, propterea quòd tam Aequator, quàm Hectemoron per centrum Solis k, transit, & vtriusque eadem est diameter, nempe communis sectio Aequatoris, & Horizontis, cuius medietas est E H. Deinde producta recta M N, vsque ad d, intelligatur ex B, polo Verticalis circuli, & interuallo B M, descriptus in sphæræ superficie semicirculus M K a Z d, qui, per propos. 2. lib. 2. Theod. parallelus erit Verticali circulo. Et quoniam communes sectiones, quas Verticalis, & hic semicirculus cum Meridiano faciunt, parallelæ sunt: Sunt autem rectæ A C, M d, inter se parallelæ, ob angulos rectos A E N, M N E, estq;



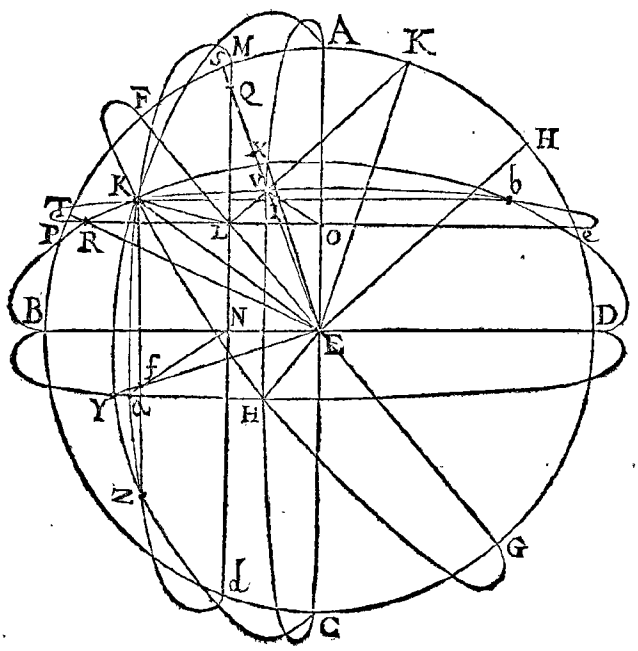
16. vndec.

28. primi.

A C, communis sectio Verticalis, ac Meridiani; erit M d, cõmunis sectio semicirculi M k a Z d, & Meridiani. Quia vero Aequatoris semicirculus F K H G, & semicirculus M K a Z d, ad Meridianum recti sunt, (Nam cum Meridianus per polos semicirculi M K a Z d, ducatur, rectus erit, per propos. 15. lib. 1. Theod. ad ipsum, atque adeo vicissim & ipse semicirculus ad Meridia-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

num rectus erit: Aequator autem rectus positus est ad Meridianum in proprio situ) erit quoque
19. vndec. communis eorum sectio ad eundem perpendicularis, ideoque per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam F G. Cum ergo recta K L, per defin. 4. lib. 11. Eucl. perpendicularis sit ad Meridiani planũ, quòd sit in plano Aequatoris ad Meridianum recto, perpendicularisque ad F G, communem sectionem Aequatoris, & Meridiani; erit recta K L, communis sectio Aequatoris, & semicirculi M K a Z d, cum horum circulorum plana se mutuo secent in puncto L; ac propterea semicirculus M K a Z d, per K, locum Solis transibit. Recta autem a N, communis sectio erit eiusdem semicirculi, atque Horizontis. Rursus producta recta P O, vsque ad e, intelligatur in superficie sphę 10
ræ ex A, polo Horizontis, & interuallo A P, descriptus semicirculus P K V b e, qui per propos. 2. lib. 2. Theod. Horizonti parallelus erit; atque adeo sectiones, quas Horizon, & hic semicirculus cum Meridiano faciũt, parallelæ inter se erunt. Cum ergo rectæ B D, P e, sint parallelæ
16. vndec. 28. primi, inter se, ob angulos rectos B E O, 20
P O E, sitque B D, sectio communis Horizontis, ac Meridiani; erit P e, communis sectio semicirculi P K V b e, & Meridiani. Quoniam vero tam Aequator, quàm semicirculus hic ad Meridianum rectus est, (Aequator enim in propria positione rectus est ad Meridianum positus: Meridianus vero per polos dicti 30



semicirculi P k V b e, ductus ad ipsum semicirculum rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theod. atq; adeo & semicirculus vicissim ad Meridianum rectus erit) erit quoque communis eorum sectio
19. vndec. ad Meridianum perpendicularis; ac proinde, per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam F G. Quare cum recta k L, per defin. 4. lib. 11. Eucl. perpendicularis sit ad Meridiani planum, vt paulo ante ostendimus, erit recta K L, sectio communis Aequatoris, & semicirculi P k V b e, cum plana horum circulorum se mutuo secent in L; atque idcirco semicirculus P K V b e, per K, locum Solis transibit. Recta autem V O, communis sectio erit eiusdem semicirculi, & Verticalis. Præterea communis sectio Descensiui, & semicirculi M K a Z d, sit recta K Z: Et eiusdem Descensiui, atque Horizontis sectio communis sit recta Y E, quæ necessario transibit per punctum f, vbi rectæ a N, K Z, se mutuo secant. Quoniam enim vtraque recta a N, Y E, in plano Horizontis est, cum 40
a N, communis sectio sit ipsius, & semicirculi M K a Z d, & Y E, communis sectio eiusdem Horizontis, & Descensiui; estque punctum Y, inter B, & a, quòd semicirculus M k a Z d, Descensiuum secet & supra Horizontem, & infra, vt facile intelligi potest, si dictus semicirculus, & Descensiuus concipiantur in propriis positionibus, secabunt se mutuo rectæ a N, Y E, in plano Horizontis, in aliquo puncto, quod sit f; quod necessario erit in recta K Z. Nam cum punctum f, vbi se secant rectæ a N, Y E, sit & in communi sectione Descensiui, & Horizontis, puta in recta Y E, & in communi sectione semicirculi M K a Z d, eiusdemque Horizontis, vt in recta a N, erit necessario & in plano Descensiui, & in plano dicti semicirculi. Quare in communi sectione Descensiui, & dicti semicirculi, vt in recta K Z, erit. Sit quoque recta K b, communis sectio Horarii, & semicirculi P K V b e: Et eiusdem Horarii, & Verticalis communis sectio sit recta X E, quæ necessario transibit per punctum I, vbi rectæ V O, K b, se intersecant. Quoniam enim vtraque V O, X E, in plano Verticalis est, cum illa sectio communis sit Verticalis, & semicirculi P K V b e, hæc vero communis sectio Verticalis, & Horarii; estque punctum X, inter A, & V, quòd semicirculus P k V b e, Horarium secet & citra, & vltra Verticalem, vt manifestum est, si dictus semicirculus, Horariusque in propriis positionibus intelligantur; secabunt se mutuo rectæ V O, X E, in plano Verticalis in aliquo puncto, quod sit I, quod omnino in recta K b, erit. Cum enim punctum I, vbi se secant rectæ V O, X E, sit & in communi sectione Horarij, Verticalisque, puta in recta X E, & in communi sectione semicirculi P K V b e, eiusdemque Verticalis, nempe in recta V O, erit necessario & in plano Horarii, & in plano dicti semicirculi. Quapropter in communi eorum sectione existet, hoc est, in recta K b. Item communis sectio Aequatoris, seu Hectemorii, Descensiui, atque Horarij, qui omnes per centrum Solis K, & per centrum mundi E, ducuntur, sit recta k E:

Sectio

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Sectio denique communis Horizontis, Verticalis, & Aequatoris, siue Hectemorii, qui omnes se mutuo secant in ortu, occasuve æquinoctiali, & per centrum mundi ducuntur, sit recta E H. His omnibus recte perceptis, & demonstratis, ostendendum nunc est, arcum H K, in Meridiano æqualem esse circunferentiæ hectemoriæ H k, in Hectemorio, seu Aequatore propriam positionem habente; & arcum B M, in Meridiano æqualem circunferentiæ horariæ B K, in Horario; & arcum A P, in Meridiano æqualem circunferentiæ descensiuæ A K, in Descensiuo: Item arcum B F, æqualem esse meridianæ circunferentiæ inter Horizontem, & Hectemorion; arcum vero A T, in Meridiano circunferentiæ Verticali A X, in Verticali inter Meridianum, & Horarium; arcum denique A S, in Meridiano circunferentiæ horizõtali H Y, in Horizonte inter Verticalem, & Descensiuũ. Quod ita ferè cum Federico Commandino demonstrabimus.

DVCTA recta E k, in plano Meridiani; quoniam duo latera E K, K L, trianguli E K L, in plano Meridiani, æqualia sunt duobus lateribus E K, K L, in plano Hectemorii, (vtraque enim E K, à centro E ad superficiem sphæræ ducitur, propterea quę vna alteri æqualis est: recta autem k L, in Meridiano congruet rectæ k L, communi sectioni Hectemorii, & semicirculi M k a Z d, si semicirculus Meridiani F H G, circa rectam F G, conuertatur, donec rectus sit ad planum Meridiani; quòd vtraque perpendicularis tunc sit ad planum Meridiani; recta quidem K L, quæ in plano Meridiani est, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. altera vero, quòd communis sectio sit duorum planorum ad Meridianum rectorum. Hinc enim fit, vt perpendicularis sit ad eundem Meridianum. Cum ergo vtraque k L, in superficie sphæræ terminetur, vna alteri æqualis erit) estque basis E L, communis; erunt anguli K, illorum triangulorum æquales. Sed ille in plano Meridiani æqualis est angulo alterno K E H, in eodem plano, propterea quòd rectæ K L, H E, parallelæ sunt, ob angulos rectos k L E, H E L; hic vero in *Hectemorio*, eandem ob causam, æqualis est angulo K E *H*, in eodem *Hectemorio*: Rectæ enim k L, E *H*, parallelæ sunt, cum sint sectiones factæ ab *Hectemorio* in planis parallelis, nempe in *Horizonte*, & semicirculo P K V b e. Igitur & angulus K E *H*, in Meridiano æqualis erit angulo K E *H*, in *Hectemorio*, ideoque arcus *H* K, in Meridiano arcui *H* K, in *Hectemorio* æqualis. Quod erat ostendẽdum. Quod etiam breuius ita colligi potest. Quoniam tempore æquinoctij *Hectemorion* ab Aequatore non differt, erit arcus *H* k, (si Meridianus pro Aequatore sumatur) inter *Horizontem*, & centrum Solis, circunferentia hectemoria.

Demonstratio hectemoriæ circunferentiæ.

19. vndec.

8. primi.
29. primi.
28. primi.
16. vndec.

26. tertij.

DEINDE, quia Meridianus, & Horarius ducuntur per B D, polos Verticalis circuli, & semicirculi M K a Z d, qui Verticali æquidistat, erũt, per propos. 10. lib. 2. Theod. arcus Meridiani A M, & arcus Horarij X K, cum inter parallelos circulos cõprehendantur, inter se æquales. Cum igitur A B, X B, quadrantes sint, quod B, polus Verticalis quadrante absit ab ipso Verticali, ex coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. erit quoque arcus reliquus B M, in Meridiano æqualis reliquæ circunferentiæ horariæ B K, in Horario. Quod etiam breuius demonstrabimus hoc modo. Quoniam B, polus est semicirculi M K a Z d, erunt, per defin. poli, chordę B M, B K, æquales. Igitur & arcus B M, B k, æquales erunt. Quod est propositum.

Demonstratio horariæ circunferentiæ.

28. tertij.

PARI ratione, quoniam Meridianus, & Descensiuus ducuntur per A, C, polos Horizontis & semicirculi P K V b e, qui Horizonti æquidistat, erunt, per propos. 10. lib. 2. Theod. arcus Meridiani B P, & arcus Descensiui Y K, cum inter parallelos circulos includantur, æquales inter se. Cum igitur B A, Y A, quadrantes sint, ex coroll. propos. 16. lib. 1. Theod. erit & reliquus arcus A P, in Meridiano æqualis reliquæ circunferentiæ descensiuæ A K, in Descensiuo. Quod facilius ita concludemus. Quoniam A, polus est semicirculi P K V b e, erunt per defin. poli chordæ A P, A K, æquales. Igitur & arcus A P, A K, æquales erunt. Quod est propositum.

Demonstratio descensiuæ circunferentiæ.

28. tertij.

IAM vero B F, esse circunferentiam meridianam, perspicuum est, cum inter lineam meridianam B D, siue Horizontem, & Hectemorion F H G, interijciatur.

Demonstratio meridianę circunferentiæ.

RVRSVS, quia Horarius circulus B K X b D, secat duos circulos parallelos, nempe Horizontem, & semicirculum P K V b e, erunt sectiones, quas in illis facit, hoc est, rectæ B D, K b, inter se parallelæ: Est autem, propter angulos rectos B E O, P O E, recta P e, ipsi B D, quoque parallela. Igitur & rectæ K b, P e, parallelæ inter se erunt. Item quia semicirculus P K V b e, secãs circulos parallelos, nimirum Verticalem, & semicirculum M K a Z d, facit communes sectiones V O, K L, parallelas, parallelogrãmum erit K L O I, propterea quę; recta O I, rectę L K, æqualis, hoc est rectæ O R, cũ O R, sumpta sit æqualis, ipsi K L. Cum igitur duo latera I O, O E, trianguli I O E, æqualia sint duobus lateribus R O, O E, trianguli R O E, & anguli I O E, R O E, sub ipsis contenti recti. (Quoniã enim tam Verticalis, quam semicirculus P K V b e, ad Meridianum rectus est, erit & ipsorum cõmunis sectio V O, ad eundẽ perpendicularis, atque adeo & ad rectam A C, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. Igitur angulus I O E, rectus est; angulus autem R O E, per constructionem rectus est;) erit angulo I E O, angulus R E O, æqualis. Quocirca & arcus A T, in Meridiano subtendens angulum T E A, in centro æqualis erit circunferentiæ Verticali A X, qui angulum X E A, in centro subtendit.

Demonstratio Verticalis circunferentiæ.

16. vndec.
28. primi.
9. vndec.
16. vndec.
34. primi.

19. vndec.

4. primi.
26. tertij.

POSTREMO, quoniam circulus Descensiuus A K Y Z C, secat duos circulos parallelos,

Demonstratio horizontalis circunferentiæ.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

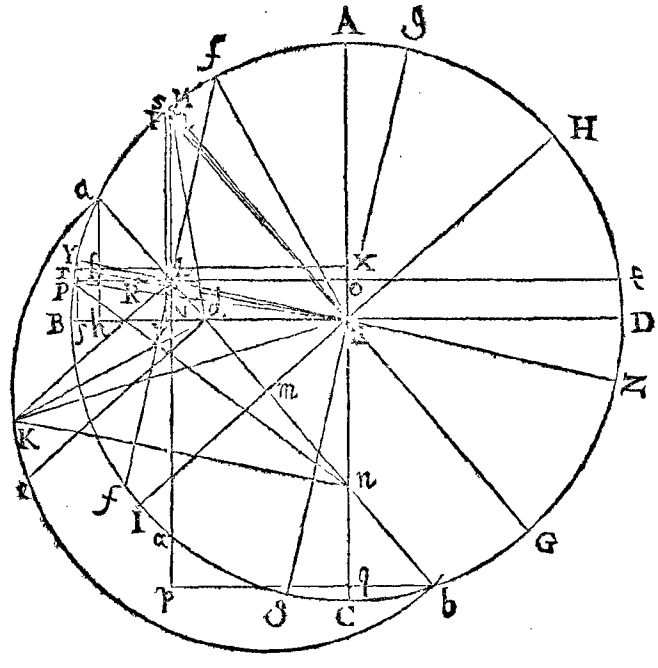
16. vndec. 28. primi. 9. vndec. 16. vndec. 34. primi. puta Verticalẽ,& ſemicirculũ M K a Z d,erũt ſectiones, quas in illis facit, nimirũ rectæ A C, K Z, inter ſe parallelę: Eſt autẽ,propter angulos rectos A E N, M N E recta M d,ipſi A C,quoque parallela. Igitur & rectæ K Z, M d, parallelæ inter ſe erunt. Item quia ſemicirculus M K a Z d, ſecans parallelos circulos, nempe Horizontẽ,& ſemicirculum P K V b e, facit parallelas ſectiones communes a M, K L, paral elogrammum erit K L N f, ac proinde recta f N, rectæ K L, æqualis, id eſt, rectæ N Q, quæ ipſi k L, ſumpta eſt æqualis. Quoniam igitur duo latera f N, N E, trianguli f N E, duobus lateribus Q N, N E, trianguli Q N E, æqualia ſunt, continentque angulos rectos, (Quia enim tam Horizon,quam ſemicirculus M K a Z d,ad Meridianum rectus eſt,erit & ipſorũ communis ſectio a N, ad eundem perpendicularis, atque ob id ad rectam quoque B D. Rectus ergo eſt angulus f N E,angulus autem Q N E, ex conſtructione rectus eſt) erit angulus f E N,angulo Q E N, æqualis. Igitur & arcus B Y, B S, qui hiſce angulis ſubijciuntur, æquales inter ſe erunt. Cum ergo B H, B A, quadrantes ſint, quod B,polus Verticalis quadrante abſit à Verticali, ex coroll. propoſ. 16. lib. 1. Theod.erit & reliquus arcus A S,in Meridiano reliquæ circunferentiæ horizontali H Y, in Horizonte æqualis. Quæ omnia demonſtranda erant.

19. vndec. 4. primi. 26. tertij.

INVENTIO CIRCVNFERENTIAE HECTEMORIAE, horariæ, deſcenſiuæ, meridianæ, Verticalis, atque horizontalis, ex Analemmate, Sole exiſtente in quouis parallelo extra æquinoctialem circulum, ad quamcunque latitudinem. CAP. IIII.

SIT Meridianus Analemmatis A B C D, in quo duæ diametri ſeſe ad angulos rectos ſecent A C, B D, quarum illa cõmunis ſectio ſit Verticalis circuli,& Meridiani, hæc vero ſectio communis eiuſdem Meridiani & Horizontis. Sit quoque axis mundi H I; Aequatoris autem diameter F G, ſecans axem ad angulos rectos. Diameter denique cuiuſuis paralleli a b, ſiue ſeptentrionalis, ſiue auſtralis, circa quã deſcribatur ſemicirculus ipſius paralleli a K b, & ex d, vbi diameter paralleli diametrum Horizontis ſecat, ducatur ad a b, diametrum paralleli perpendicularis d e, quæ communis ſectio erit Horizontis, & paralleli. Quoniã enim tam Horizon, quàm parallelus ad Meridianum rectus eſt, erit quoq; eorũ cõmunis ſectio ad eundem perpendicularis, atq; adeo, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam a b, in puncto d, vbi in Meridiano ſe mutuo ſecant Horizon, & parallelus.

In his 6. figuris huius cap. producatur recta YE, vſque ad Z, vt in 1. & 6 factum eſt. Item in 2. figura ducatur recta KE, vt in alijs.



19. vndec.

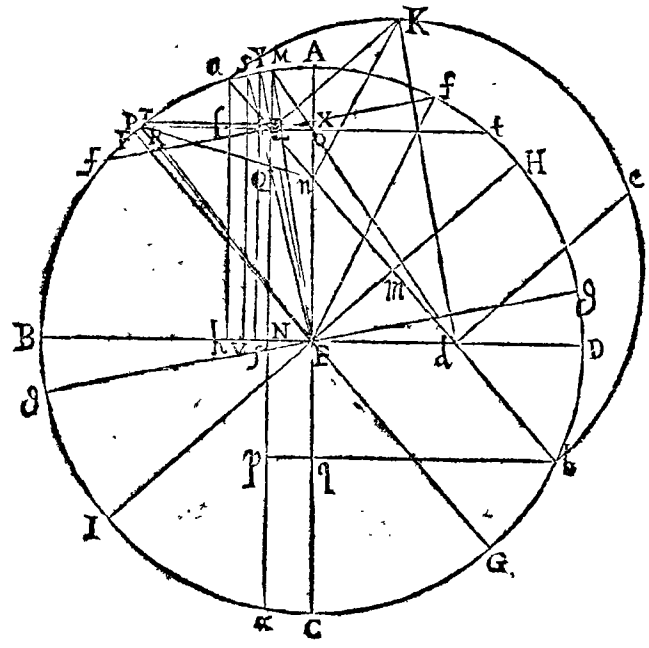
Cum igitur ex d,in plano paralleli vna ſola perpendicularis duci poſſit ad a b, erit perpendicularis d e, communis ſectio Horizontis,& paralleli,ita vt a e,ſit ſegmẽtum paralleli ſupra terram, & e b, ſegmentum eiuſdem ſub terra; quorum illud referet nobis portionem paralleli ab ortu e, vſque ad meridiem a, & portionem à meridie a, vſque ad occaſum e; hoc autem portionem ab occaſu e, vſque ad mediam noctem b, & portionem à media nocte b, vſque ad ortum e: propterea quod portio ante meridiem ſimilis ſit, & ęqualis portioni poſt meridiem: Item portio ante mediam noctem portioni poſt mediam noctem. Atque hac ratione ſegmentum a e, repræſentabit nobis totum arcum diurnum paralleli ſupra Horizontem, & ſegmentum e b, totum arcum nocturnum ſub Horizonte.

Inuentio dictarum ſex circunferentiarum ex Analemmate, Sole extra Aequatorem exiſtente.

PONATVR igitur Sol in ſuo parallelo obtinere punctum k, quod terminet quamcunque horam,aut particulam horæ,ſiue illa æqualis ſit ab ortu,occaſuve,vel à mer.aut med. noc. ſiue inæqualis,ita vt e K,ſit arcus paralleli inter centrum Solis,& Horizontem ſiue ex parte orientis, ſiue occidentis interceptus; arcus vero paralleli a k,poſitus ſit inter Meridianum, & centrum Solis ſiue ante meridiem,ſiue poſt: inquirendumque ſit Geometrice ex Analemmate,quantæ tunc temporis ſint expoſitę ſex circunferentiæ. Ex K,puncto horę datæ, vbi Sol ponitur,ducatur recta K L, ad

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ad a b, diametrum paralleli propoſiti perpendicularis; & per L, excitentur ad B E, A E, duæ perpendiculares N L M, O L P. Ex quibus, quoniam maiores ſunt recta K L, (Nam ſi concipiatur ſemicirculus paralleli conuerſus ad propriam poſitionem, vt ad Meridianum ſit rectus, erit K L, per defin. 4. lib. 11 Eucl. ad eundem recta, atque adeo, per defin. 3. lib. 11. Eucl. perpendicularis ad omnes in eo lineas per L, ductas. Ducta igitur recta E L Y, erit angulus k L E, rectus. Cum igitur



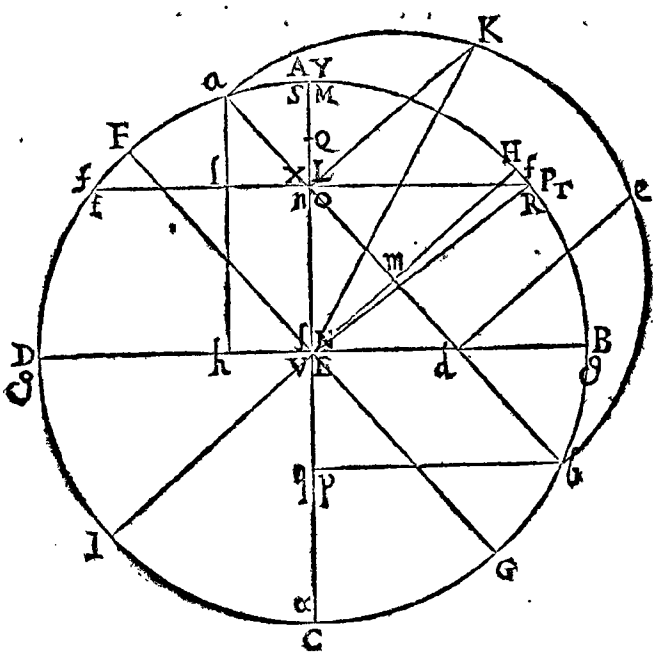
47. primi.

10 & anguli M N E, P O E, recti ſint; ſi ducantur tres ſemidiametri ſphęrę E k, E M, E P, quarũ quadrata æqualia ſunt, erũt tam duo quadrata rectarũ MN, NE, quàm duo quadrata rectarum P O, OE, duobus quadratis rectarum K L, L E, æqualia. Quamobrem cum tam quadratum ex N E, quàm ex O E minus ſit quadrato ex L E,

20 quòd tam linea N E, quàm O E, in triangulis rectangulis N E L, O E L, minor ſit quàm L E; erit tam reliquum quadratum rectæ M N, quàm reliquum quadratũ rectæ P O, maius reliquo quadrato rectæ K L: atque idcirco vtraque recta M N, P O, maior erit quàm K L. Solum quando perpendicularis K L, cadit in punctum n, vbi diameter paralleli Verticalis diametrum diuidit, vt in figura 3. contingit, recta k L, æqualis eſt rectæ P O. Quia enim tunc,

39. primi.

30 duo quadrata ex K L, L E, duobus quadratis ex P O, O E, æqualia ſunt; ſi auferatur commune quadratum rectæ L E, æquale erit reliquum quadratum rectæ K L, reliquo quadrato rectę P O; ac proinde rectæ K L, P O, æquales erunt. Nihilominus tunc etiam recta M N, rectam K L, ſuperabit, quòd M N, ſit



47. primi.

40 tunc ſemidiameter ſphæræ, at K L, ſemidiametro minor) abſcindantur ipſi K L, duæ æquales N Q, O R; atque per puncta Q, R, ex centro E, rectæ emittantur E Q S, E R T, ſecantes Meridiani circunferentiam in S, T. Poſtremo ad rectam E Y, excitentur in E, & L, duæ perpendiculares E g, L f. His

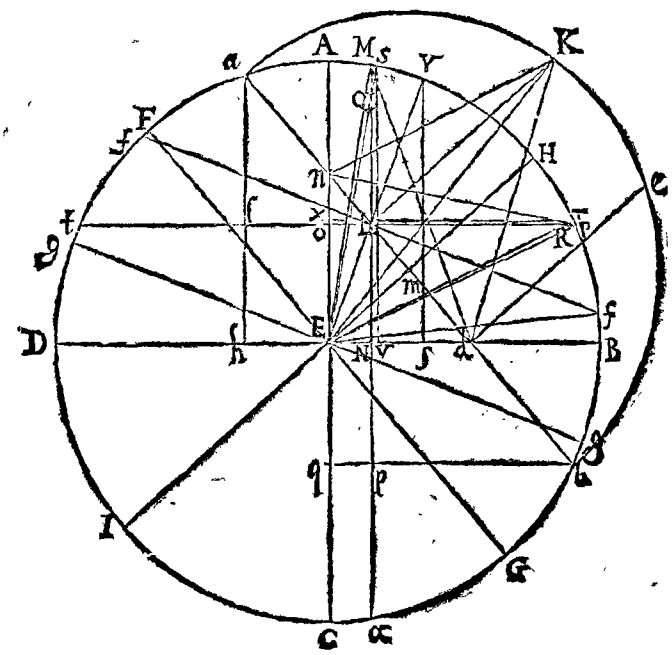
50 enim rite peractis, inuentæ erũt omnes dictę ſex circunferentię ad tempus propoſitum, cum nimirum Sol in puncto K, paralleli a e b, exiſtit. Nam, vt in ſequenti cap. oſtendemus, g f, erit circunferentia hectemoria; B M, horaria; A P, deſcenſiua; B Y, meridiana; A T, Verticalis; & A S, horizontalis.

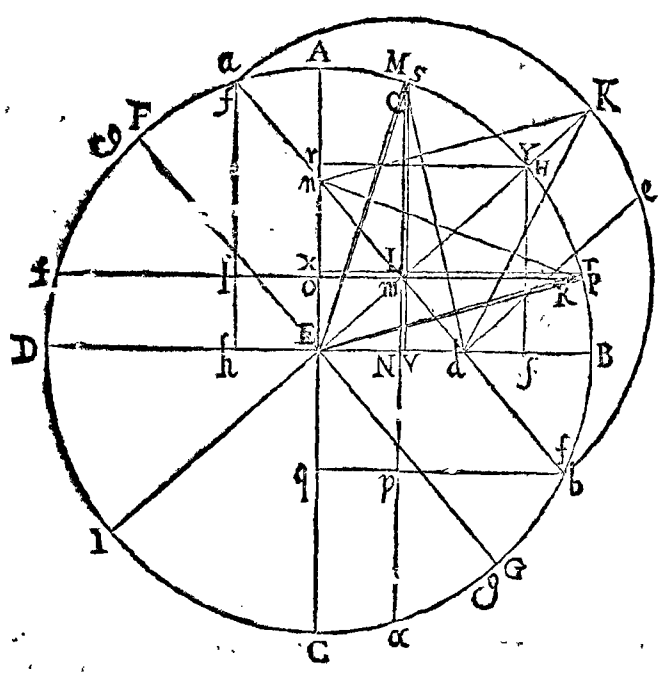
POSSVNT autem tres circunferentiæ mobiles, vt hectemoria, horaria, ac deſcenſiua facilius reperiri, ſine tot lineis perpendicularibus, hac ratione. Ducta ex K, loco Solis ad a b, diametrum paralleli perpendiculari K L, ducatur ex E, per L, recta E L Y, ad quam in E, excitetur perpendicularis E g. Nam ſi ex L, vt centro, interuallo autem L K, ſumatur beneficio circini punctũ f, in Meridiano, erit g f, circunferentia hectemoria. Si vero ex puncto d, vbi paralleli diameter ſecat diametrum Horizontis, vt cẽtro, interuallo autem d K, accipiatur in Meridiano punctũ M,

Alia inuentio circunferentiæ hectemoriæ, horariæ, & deſcenſiuæ.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

erit B M, circunferentia horaria. Si denique ex puncto n, vbi diameter paralleli diametrum Verticalis secat, vt centro, interuallo verò n K, in Meridiano sumatur beneficio circini punctum P, erit A P, circunferentia descensiua. Ratio huius rei est, quòd ducta recta f L, perpendicularis est ad rectam E L Y: ducta autẽ recta M L N, ad B D, perpẽdicularis est; & recta P L O, ad A C, vt mox demonstrabimus. Cum ergo prius per has perpendiculares L f, M L N, P L O, inuentę sint tres dictæ circunferentię, vt in sequenti cap. ostendemus, eædem etiam inuentæ erunt per puncta f, M, P, in Meridia no accepta, vt diximus. Rectam autem f L, ad E L Y, perpendiculare esse, ita probabimus. Ducta recta E f, quoniã duo latera K L, L E, triãguli K L E, æqualia sunt duobus lateribus f L, L E, trianguli f L E, (quòd interuallum L f, interuallo L K, sumptum est æquale) estque basis k E, basi f E, æqualis, (quòd vtraque sit sphęrę semidiameter) erit angulus k L E, angulo f L E, æqualis. Cum ergo k L E, rectus sit, vt paulo ante ostendimus, erit & f L E, rectus, ideoq; f L, ad E L Y, perpendicularis erit. Vicissim etiam probabimus, si ex L, ducatur ad E L Y, perpendicularis L f, eam æqualẽ esse rectæ L K. Cũ enim duo quadrata ex E k, E f, æqualia sint, erunt duo quadrata ex E L, L K, duobus quadratis ex E L, L f, æqualia. Ablato ergo communi quadrato rectæ E L, reliqua erunt quadrata rectarum L K, L f, æqualia, propterea & rectæ L K, L f, æquales erunt. Quod etiam ita confirmabimus. Extendatur recta Y E, vsque ad Z. Quoniam igitur K L, ad diametrum paralleli a b, perpendicularis media proportionalis est inter segmenta a L, L b, ex scholio propos. 13. lib. 6. Eucl. erit quadratum ex K L, æquale rectangulo sub a L, L b, contento. Eodem modo, erit f L, perpendicularis ducta ad Y Z, media proportionalis inter segmenta Y L, L Z, atque adeo quadratum ex f L, rectangulo sub Y L, L Z, æquale. Cum ergo rectangula sub a L, L b, & sub Y L, L Z, æqualia sint, erunt & quadrata ex K L, f L, æqualia, ideoque & rectæ K L, f L, æquales.





A T vero rectas M L N, P L O, ad rectas B D, A C, perpendiculares esse, facile comprobabimus, si prius demonstremus, si per L, ducantur rectæ M L N, P L O, ad B D, A C, perpendiculares, coniungaturque rectæ d M, d K, & n P, n K, rectam d M, rectæ d K, & rectam n P, rectæ n K,

8. primi.

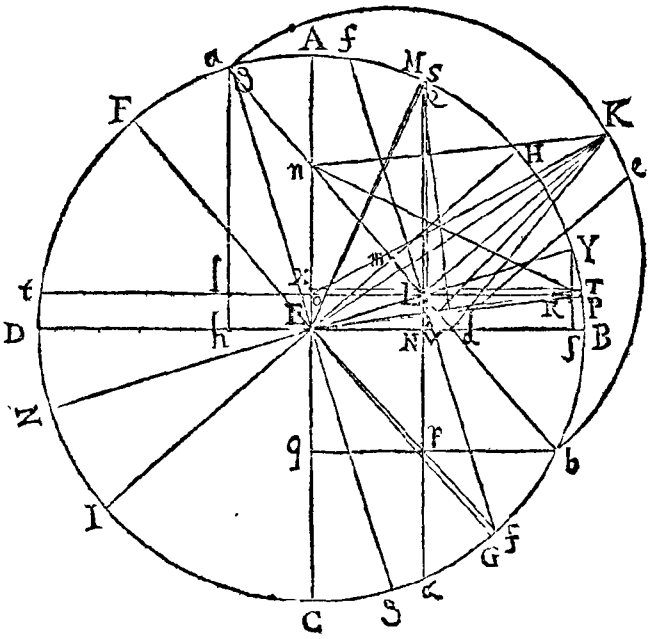
47. primi.

17. sexti.

35. tertij.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

n K, æqualem esse. Quod ita demonstrabimus, & multo quidem breuius, quàm Federicus Commandinus. Producta recta M N, vsq; ad α, quoniã recta M α, diuisa est in N, bifariã, & in L, nõ bifariã, erit quadratũ ex M N, æquale rectangulo sub M L, L α, vna cum quadrato ex L N. Addito ergo cõmuni quadrato ex N d, erunt quadrata ex M N, N d, æqualia rectangulo sub M L, L α, vna cum quadratis ex L N, N d. 3. tertij. 5. secundi.



Sunt autem quadrata ex M N, N d, quadrato ex d M, & quadrata ex L N, N d, quadrato ex d L, æqualia. Igitur & quadratum ex d M, æquale erit rectangulo sub M L, L α, vna cum quadrato ex d L. Sed rectangulum sub M L, L α, rectangulo sub a L, L b, æquale est. Erit ergo & quadratum ex d M, æquale rectangulo sub a L, L b, vna cum quadrato ex d L. Est autem rectangulo sub a L, L b, æquale quadratum ex K L, quòd recta K L, ex scholio propos. 13. lib. 6. Eucl. media proportionalis sit inter a L, L b. Igitur quadratum ex d M, æquale quoque erit quadratis ex K L, L d. Cum ergo eisdem quadratis ex K L, L d, æquale sit etiam quadratum ex d K, æqualia inter se erunt quadrata ex d M, d K, ac proinde & recta d M, d K, æquales. Rursus producta recta P O, vsque ad t, quoniam recta P t, secta est bifariam in O, & non bifariam in L, erit quadratum ex P O, æquale rectangulo sub P L, L t, vna cum quadrato ex L O. Addito ergo communi quadrato ex O n, erunt quadrata ex P O, O n, æqualia rectangulo sub P L, L t, vna cum quadratis ex L O, O n. Sunt autem quadrata ex P O, O n, quadrato ex n P, & quadrata ex L O, O n, quadrato ex n L, æqualia. Igitur & quadratum ex n P, æquale erit rectangulo sub P L, L t, vna cum quadrato ex n L. Sed rectangulum sub P L, L t, rectangulo sub a L, L b, æquale est. Erit ergo & quadratum ex n P, æquale rectangulo sub a L, L b, vna cum quadrato ex n L. Est autem rectangulo sub a L, L b, æquale quadratum ex K L, quòd recta K L, ex scholio propos. 13. lib. 6. Eucl. media proportionalis sit inter a L, L b. Igitur quadratum ex n P, æquale quoque erit quadratis ex K L, L n. Cum ergo eisdem quadratis ex K L, L n, æquale etiam sit quadratum ex n K, æqualia inter se erunt quadrata ex n P, n K, propterea quæ & rectæ n P, n K, æquales. Quod demonstrandum erat. 47. primi. 35. tertij. 17. sexti. 47. primi. 3. tertij. 5. secundi. 47. primi. 35. tertij. 17. sexti. 47. primi

QVÆ cum ita sint, perspicuum est, si interuallum d M, interuallo d K, æquale sumatur beneficio circini, rectam M L N, ad B D, perpendicularem esse, hoc est, perpendiculare mper L, ad B D, excitatam cadere in punctum M. Si enim aliò caderet, puta in S, esset ducta recta d S, ex ijs, quæ proxime demonstrauimus, æqualis rectæ d K, hoc est, rectæ d M, quæ eidem d K, sumpta est æqualis, quod absurdũ est. Est enim d M, maior, quàm d S. Non ergo illa perpendicularis cadet in S, eodemque modo in nullum aliud punctum cadet, quam in M, atque adeo recta M L N, ad B D, perpendicularis erit. Non aliter ostendemus, rectam P L O, ad A C, esse perpendicularem, si interuallum n P, interuallo n K, æquale accipiatur. Quæ omnia demonstranda erant. Alia lineamenta porro harum figurarum, quorum hic non est facta mentio, cuiusmodi sunt linea a l h, S V, Y ſ, T X, b p q, & in quinta figura recta H r, & in sexta rectæ k N, K O, vsum habebunt in cap. 7. huius lib. 7. tertij.

SCHOLIVM.

EX ijs, quæ dicta sunt, perspicuum est, qua ratione, Sole existente in quolibet parallelo, quæcunque ex dictis circumferentijs inuestigari possit, cum opus fuerit, nulla habita ratione aliarum. Pro qualibet enim indaganda ducenda est ex K, puncto horæ, vbi ponitur Sol, ad a b, diametrum paralleli perpẽdicularis K L. Deinde si quærenda est circumferentia horizontalis, ducenda est per L, ad diametrum Horizontis B D, perpendicularis M N: Vel (quod idẽ est) ex puncto d, vbi diameter paralleli diametrum

Qua ratione, Sole existente in quouis parallelo, quælibet circunferentia rũ inueniatur, non habita ratione aliarum.

Horizontalis. trum Horizontis secat, tanquam centro, interuallo vero d K, accipiendum est punctum M, beneficio circini in Meridiano, & ex M, per L, recta ducenda M N, quæ, vt demonstrauimus, ad B D, perpendicularis est. Nam si ex M N, abscindatur recta N Q, rectæ K L, æqualis, ducaturq; ex centro E, per Q, recta secans circunferentiam Meridiani in S, erit A S, circunferentia horizon-

Descensiua. talis, initium habens in Analemmate à diametro Verticalis, seu gnomone A C. Si vero inuenienda sit circunferentia descensiua, ducenda est per L, ad diametrum Verticalis A C, perpendicularis P O, secans Meridiani circunferentiam in P: Vel (quod idem est) ex puncto n, vbi diameter paralleli diametrum Verticalis secat, veluti centro, interuallo autem n K, accipiendum est beneficio circini in Meridiano punctum P. Nam A P, erit circunferentia descensiua, cuius principium in Analemma-

Verticalis. te sumitur à gnomone, seu diametro Verticalis. Quod si desideretur circunferentia Verticalis, ducenda est per L, ad diametrum Verticalis A C, perpendicularis P O: Vel (quod idem est,) ex puncto n, vbi paralleli diameter diametrum Horizontis diuidit, vt centro, at interuallo n K, accipiendum est beneficio circini in Meridiano punctum P, & ex P, per L, recta ducenda P O, quæ, vt demonstrauimus, ad A C, perpendicularis est. Nã si ex O P, auferatur recta O R, rectæ K L, æqualis, ducaturq; ex centro E, per R, recta secans Meridiani circunferentiam in T, erit A T, circunferentia Verticalis, initiũ in Analemmate habens à gnomone, seu diametro Verticalis A C. At vero si proponatur circunferentia horaria inuestiganda, ducenda est per L, ad Horizontis diametrum B D, perpendicularis

Horaria. M N, secans circunferentiam Meridiani in M: Vel (quod idem est) beneficio circini ex puncto d, vbi diameter paralleli diametrum Horizontis secat, vt centro, interuallo vero d K, accipiendum est in Meridiano punctum M. Nam B M, erit circunferentia horaria, habens principium à diametro Horizon-

Meridiana. tis B D, in Analemmate. Vt autem habeatur circunferentia meridiana, ducenda est ex E, centro per L, recta secans circunferentiam Meridiani in Y. Nam recta B Y, erit circunferentia meridiana.

Hectemoria. Pro hectemoria denique circunferentia ducenda est ex centro E, per L, recta E Y, & ad eam ex E, & L, excitandæ duæ perpendiculares E g, L f: secantes Meridiani circunferentiam in g, f: Vel (quod idem est) ducta E G, ad E Y, perpendiculari, sumendum est ex L, vt centro, & interuallo L K, beneficio circini in Meridiano punctum f. Nam g f, erit circunferentia hectemoria.

Cur pro paralle lo boreali confectæ sint quinque figuræ, pro australi vero vnica. PORRO confecimus pro parallelo boreali quinque figuras, vt omnis varietas, quæ accidere potest, explicaretur. Nam in secunda figura huius cap. existit Sol vltra Verticalem circulum, propterea q; perpendicularis K L, vltra diametrum A C, Verticalis circuli versus austrũ cadit: In tertia vero ponitur Sol in Verticali circulo; vnde perpendicularis K L, cadit in punctũ n, vbi diameter Verticalis à diametro paralleli secatur: Deinde in quarta constituitur Sol citra Verticalem circulum, ita tamen, vt eius distantia à Meridiano minor sit quadrante, siue sex horis; ex quo fit vt perpendicularis K L, cadat citra diametrum Verticalis, sed supra centrum paralleli m: Rursus in quinta Sol abest sex horis à Meridiano, ac idcirco perpendicularis K L, in m, centrum paralleli cadit: In sexta denique Sol à Meridiano maiorem distantiam habet, quam sex horarum; ideoque perpendicularis infra m, centrum paralleli cadit. In omnibus tamen istis figuris idem semper modus est inuestigandi dictas circunferentias, vt patet. Pro parallelo autem australi vnicam figuram, nempe primam, descripsimus, quia Sol tunc supra Horizontem semper vltra Verticalem existit, minoremq; distantiam habet à Meridiano, quam sex horarum, vt patet.

DEMONSTRATIO EORVM, QVAE IN ANTECEDENTI cap. dicta sunt de inuentione prædictarum sex circunferentiarum. CAP. V.

Demonstratio inuentionis sex dictarum circũferentiarum, Sole constituto in quolibet parallelo. IN qualibet figura præcedentis cap. (in qua tamen axis mundi, & diameter Aequatoris non ducantur, ne multitudo linearum confusionem pariat) intelligatur circa a b, diametrum paralleli semicirculus paralleli a e b, ad propriam positionem conuersus, ita vt rectus sit ad Meridianum, transeatq; per K, centrum Solis. Et quoniam K L, per defin. 4 lib. 11. Eucl. ad planum Meridiani recta est in eo situ, extendatur recta Y E, vsque ad Z, ducaturq; per rectas Y Z, K L, planum

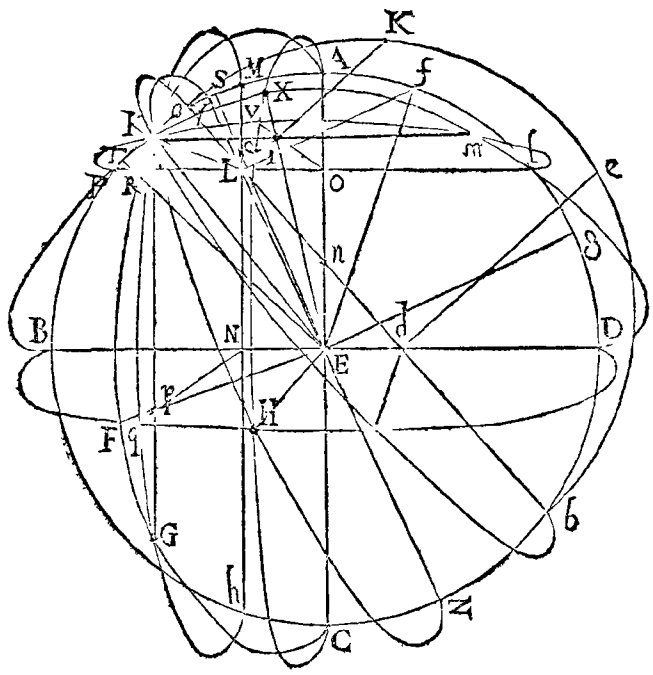
18. vndec. faciens in superficie sphæræ, per propos. 1. lib. 1. Theod. semicirculum Y K H Z, qui rectus erit ad planum Meridiani, atq; adeo Hectemorion referet, cum hic etiã per centrum Solis ducatur, rectusq; sit ad Meridianum, per propos. 15. lib. 1. Theod. vtpote qui per polos Meridiani transeat, vt supra dictum est. Reliqua in figura constructuantur, vt in figura cap. 3. Quoniam igitur recta L f, æqualis est rectæ L K, ex constructione, vel ex demonstratis in antecedenti cap. (Diximus enim ad interuallum L K, sumendum esse ex L, vt centro, punctum f, in Meridiano, pro inuentione circunferentiæ hectemoriæ. Item si ex L, ducatur ad E L Y, perpendicularis L f, demonstrauimus L f, rectæ L K, æqualem esse) erunt duo latera E f, f L, trianguli E f L, in plano Meridiani duobus lateribus E K, K L, trianguli E K L, in plano Hectemorij æqualia: Habent autem & basim E L, communem. Igitur angulus E f L, angulo E K L, æqualis erit. Est autem

8. primi. 29. primi. 28. primi. angulo E f L, æqualis alternus angulus f E g; propterea quòd, cum anguli f L E, g E L, recti sint, rectæ f L, g E, parallelæ sunt. Item angulo E K L, eadem ratione æqualis est angulus alternus K E H,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

KEH, propterea quòd rectæ KL, HE, parallelæ sunt, cum sint sectiones factæ à plano Hectemorii in planis parallelis, nempe in Horizonte, & semicirculo PKVml. Anguli igitur fEg, KEH, æquales quoque inter se erunt: ac propterea arcus gf, in Meridiano æqualis erit circunferentiæ hectemoriæ HK in Hectemorio. 16. vndec. 26. tertij.

Demonstratio circunferentiæ horariæ.



ARCVM demum BM in Meridiano æqualem esse circunferentiæ horariæ BK, in Horario ostendetur, vt supra cap. 3. Erunt enim rursus, per propos. 10. lib. 2. Theod. arcus AM, XK, inter circulos parallelos, AXVHC, MkqGh, per quorum polos transeunt, æquales; ac proinde & reliqui BM, BK ex quadrantibus BA, BX, æquales erunt. Vel certe, per definitionem poli, erunt chordæ BM, BK, æquales. Igitur & arcus BM, BK, æquales erunt. 28. tertij.

Demonstratio circunferentiæ descensiuæ.

PARI ratione demonstrabimus, vt supra cap. 3. arcum AP, in Meridiano æqualem esse circunferentiæ descensiuæ AK, in Descensiuo. Nam rursus erunt, per propos. 10. lib. 2. Theod arcus BP, FK, inter parallelos circulos BqHeD, PKVml, æquales; atque idcirco & reliqui AP, AK, ex quadrantibus AB, AF, æquales erunt. Vel certe, per definitionem poli, erunt chordæ AP, Ak, æquales. Quare & arcus AP, Ak, æquales erunt. 28. tertij.

Demonstratio circunferentiæ meridianæ.

AT vero arcum BY, esse circunferentiam meridianam, perspicuum est, cum sit portio Meridiani interiecta inter Horizontem, seu lineam meridianam BD, & Hectemorion YKHZ.

Demonstratio circunferentiæ Verticali

IAM vero ostendemus, vt supra cap. 3. rectas XE, VO, se mutuo secare in puncto I, quod in recta Km, communi sectione semicirculi Horarij BKXmD, & semicirculi PKVml, existat. Item KLOI, parallelogrãmum esse, ac propterea rectam IO, rectæ kL, hoc est, rectæ OR, quæ ipsi KL, æqualis sumpta est, æqualem, Et in triangulo REO, angulum REO, æqualem angulo IEO, in triangulo IEO, propterea quod duo latera illius OR, OE, duobus lateribus huius OI, OE, æqualia sint, angulosque comprehendant æquales, puta rectos. Ex quo efficitur arcum AT, in Meridiano æqualem esse circunferentiæ Verticali AX, in Verticali circulo. 34. primi. 4. primi. 26. tertij.

Demonstratio circunferentiæ horizontalis.

DENIQVE eadem ratione concludemus, vt supra cap. 3. rectas FE, qN, se mutuo secare in puncto p, quod in recta KG, communi sectione semicirculi Descensiui AKFGC, & semicirculi MKqGh, existat. Item KLNp, parallelogrammum esse, atque idcirco rectam qN, rectæ KL, hoc est, rectæ NQ, quæ ipsi KL, æqualis sumpta est, æqualem; Et in triangulo QEN, angulum QEN, angulo pEN, in triangulo pEN, æqualem, propterea quod duo illius latera QN, NE, duobus lateribus huius Np, NE, æqualia sint, angulosque contineant æquales, vtpote rectos. Quare arcus BS, in Meridiano arcui BF, in Horizonte æqualis erit; ac propterea & reliquus arcus AS, in Meridiano ex quadrante AB, reliquę circunferentiæ horizontali HF, ex quadrante HB, æqualis erit. Quæ omnia demonstranda erant. 34. primi. 4. primi. 26. tertij.

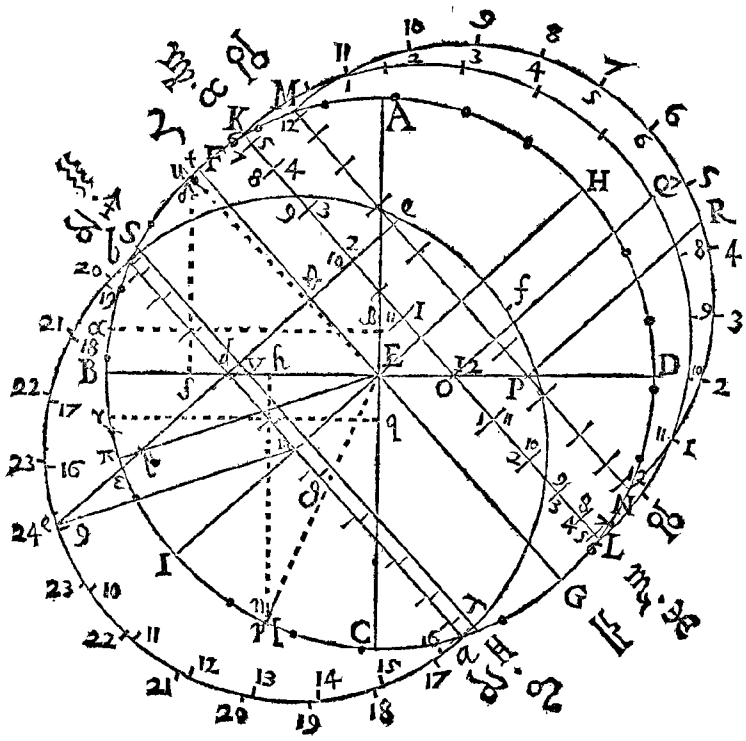
DIVISIO ANALEMMATIS IN HORAS, pro quibus prædictę circunferentiæ sunt inuestigandæ, vt ex illis horologium horizontale, Verticale, ac Meridianum construatur. CAP. VI.

QVATVOR sunt genera horarum, vt in principio lib. 1. diximus. Quædam à mer. vel med. noc. initium sumunt, dicunturq; Astronomicæ, siue vulgares, ex quibus horologium Astronomicum construitur: Quædam autem suum principium habent ab occasu Solis, & quędã ab ortu, appellanturq; illæ Italicæ, & hæ Babylonicæ: ex illis componitur horologium Italicum, ex his vero Babylonicũ: Atq; omnes hæ horæ æquales sunt, diuiduntq; singulos parallelos Solis in 24. partes æquales, initio facto à meridie quidẽ vel media nocte in primo genere, in secundo autẽ ab occasu Solis, id est, ab eo puncto paralleli, vbi ex parte occidentis ab Horizonte secatur; in tertio

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tio denique genere à Solis ortu, nempe ab illo puncto paralleli, vbi ab Horizonte secatur ex parte orientis. Postremo aliæ horæ inæquales sunt, quæ antiquæ dicuntur, secantes nimirum singulos parallelos Solis, vno Æquatore excepto, in partes inæquales, ea tamen conditione, vt quælibet arcum diurnum, item & nocturnum in 12. partes æquales partiantur. Ex his horologium Antiquum describitur, vt latius in superioribus, præsertim ad initium huius nostræ Gnomonices explicatum est. Quoniam vero in quolibet plano omnes istæ horæ describi possunt ex circunferentijs, de quibus supra egimus, exponendum est, qua ratione Analemma pro quolibet genere horarum diuidendum sit, vt pro singulis horis dictas circunferentias inuestigare possimus, Sole in quocunque parallelo existente; hoc quidem cap. quatenus ex eis horologium horizontale, Verticale ac Meridianum construitur, quorum præcipue rationem habuisse Ptolemæum supra diximus: De alijs vero horologijs cap. 10. huius lib. agemus, vbi etiam Analemma pro quocunq; genere horarum diuidemus.

SIT igitur Meridianus Analemmatis A B C D, cuius centrum E; diameter Horizontis B D; Verticalis diameter A C; axis mundi H I; Æquatoris diameter F G; diameter paralleli ♋, M N; diameter paralleli ♉, & ♍, K L; paralleli ♑, diameter a b; & diameter paralleli ♎, & ♈, S T. Circa diametros M N, K L, a b, describantur semicirculi, & ex punctis P, O, d, vbi eædem diametri à diametro Horizõtis secãtur, ad ipsas diametros ducantur perpendiculares P R, O Q, d e, quę, vt supra ostẽdimus, cõmunes sectiones erunt parallelorũ, atque Horizontis, ita vt M R, portio sit paralleli ♋, supra terram, & R N, portio infra terrã: Item K Q, portio ♉, & ♍, supra terram, & Q L, portio infra terrã: Denique b e, portio ♑, supra terram, & e a, portio sub terra. Cur autẽ



emiserimus diametrũ paralleli ♈, & ♎, itẽ diametrũ paralleli ♍, & ♌, ratio in promptu est: quoniam scilicet tres diametri M N, k L, S T, instar omnium esse possunt. Nam M N, fungetur etiam munere diametri paralleli ♑, si Analemma inuertatur, vt I, sit polus arcticus, & H, antarcticus; C, vertex capitis, & A, eius oppositum; ita vt N R, sit portio ♑, supra terram, & R M, portio sub terra. Eadem ratione K L, referet etiam diametrum paralleli ♍, & ♌, ita vt L Q, sit portio ♍, & ♌, supra terram, & Q K, portio sub terra. Denique S T, diametrum quoque paralleli ♈, & ♎, exprimet, portioque semicirculi circa S T, descripti (quem tamen confusionis vitandæ gratia non describimus) respondens segmento diametri T V, erit portio ♈, & ♎, supra terrã, & portio respondens segmento V S, infra terrã existet. Ratio omniũ horum est, quod oppositorũ signorum paralleli æquales habeant declinationes. Quæ cum ita sint, superuacanea esset a b, diameter paralleli ♑, vna cũ eius semicirculo, nisi eã pro diametro paralleli ♋, vsurpare vellemus, si inuertatur Analemma, vt diximus, vt omnium horarum diuisiones in proposito Analemmate explicare possimus.

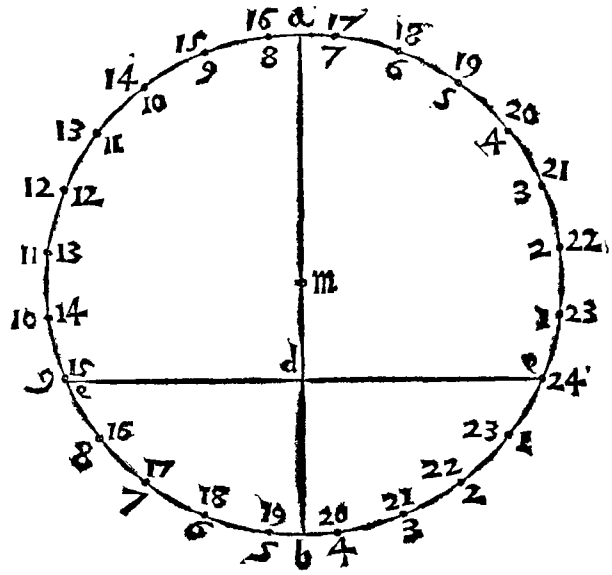
Diuisio Analẽmatis in horas à mer. & med. noc.

ITA QVE pro horis à mer. & med. noc. diuidẽdi sunt singuli semicirculi parallelorũ in 12. partes æquales, initio facto ab illis punctis, vbi eorũ diametri circunferentiã Meridiani secãt. Vt factũ esse cernis in M R N, semicirculo ♋, & ♑, in quo numeri exteriores pertinẽt ad horas à med. noc. interiores vero ad horas à mer. Alios autem semicirculos nõ ita partiti sumus, quia eos secabimus in alias horas: faris est, exemplũ in tropico ♋, & ♑, posuisse, ex quo facile quilibet intelliget, qua ratione alij paralleli in horas à mer. & med. noc. distribuendi sint. Cæterũ horæ portionis M R, arcui diurno ♋, vel nocturno ♑, & horæ portionis N R, arcui nocturno ♋, vel diurno ♑, conueniunt.

Diuisio Analẽmatis in horas ab ortu & occasu Solis.

PRO horis autem ab ortu, & occasu Solis, vt facilius in Analemmate reponantur, describendi sunt seorsum paralleli cum eorũ diametris, & communibus eorundem, & Horizontis sectionibus,

bus, diuidendiq́ue in 24. partes æquales, facto initio à dictis communibus sectionibus. Exempli gratia, circa a b, diametrum ♑, quæ nunc vices etiam gerat diametri ♋, seorsum exposita describendus est circulus a e b e, ex centro m, vbi axis dictam diametrum secat, & per punctum d, quod puncto d, in Analemmate respondeat, in vtramq; partem excitanda ad a b, perpendicularis c b e, qua, vt demonstrauimus, communis sectio est paralleli ♋, & Horizontis; ita vt e a e, sit portio ♋, supra Horizontem, siue arcus diurnus ♋; & e b e, portio ♋, sub Horizonte, siue arcus nocturnus ♋. Item e b e, portio ♑, supra Horizontem, siue arcus diurnus ♑; & e a e, portio ♑, infra Horizontem, siue arcus nocturnus ♑. Deinde dictus circulus in 24. partes æquales diuidendus, initio facto à puncto e, vtrolibet, vt ab eo, quod ad dextram ponitur in nostro exemplo. Ita enim diuisus erit parallelus ♋, vel ♑, in 24. horas æquales ab ortu, vel occasu Solis. In tropico namq; ♋, dabũt numeri interiores horas ab ortu Solis, exteriores vero numeri horas ab occasu Solis indicabunt. In tropico autẽ ♑, contrariũ intelligatur. Numeri enim exteriores ad horas ab ortu, & interiores ad horas ab occasu pertinent. Ex quibus perspicuũ est, qua ratione ex Analemmate, si circa diametros parallelorũ ipsi paralleli describãtur, & in horas diuidãtur, cognosci possit quanti tas diei, & noctis cuiusque paralleli. Nam horæ in arcu e a e, deprehensæ conficiunt arcũ diurnũ ♋, vel nocturnũ ♑. Horæ vero in arcu e b e, contentæ cõflant arcum nocturnũ ♋, vel diurnũ ♑, Id quod in lib. 1. etiã docuimus. Quòd si beneficio circini diuisiones paralleli ♋, & ♑, a e b e, trãsferantur in semicirculum ♋, & ♑, in Analemmate, vt in figura apparet, idemq́ue fiat in omnibus alijs parallelis (diuidendo videlicet ipsos circa proprias diametros descriptos in horas, facto initio à communibus sectionibus eorum, & Horizontis, &c. vt in parallelo ♋, & ♑, hic factũ est) diuisum erit Analemma in horas ab ortu, & occ. Solis. Ascripti tamen sunt in Analemmate numeri duntaxat horarum ab occasu Solis. Nam horum numerorum complementa vsque ad 24 dabunt horas ab ortu. Vt hora 23. ab occ. dabit horam 1. ab or. & 22. dabit 2. & sic de cæteris. Meridianus autem circulus circa diametrum Æquatoris F G, descriptus, instar Æquatoris, diuidendus est in 24. partes æquales, initio facto à diametro F G, vel axe H I. Nam punctum F, erit hora 12. astronomica, primum deinde punctum diuisionis versus H, hor. 1. à mer. & 11. à med. noc. sequens autem punctum dabit horam 2. à mer. & 10. à med. noc. & ita deinceps. Sic etiã punctum H, erit hora 24. & 12. ab occ. primum deinde punctum diuisionis versus F, dabit horam 23. & 13. ab occ. sequens autem punctum ad horam 22. & 14. ab occ. pertinebit, &c. Idem denique punctũ H, spectabit ad horam 24. & 12. ab or. primum deinde punctum diuisionis versus F, ad horam 1. & 11. ab or. sequens autem ad horam 2. & 10. ab or. & sic de cæteris. Ita vt tam hora 18. ab occ. quam 6. ab or. cadat in F, punctum meridiei, hora vero 6. ab occ. & 18. ab or. in G, punctum mediæ noctis.



Quantitas diei & noctis ex Analemmate, quo pacto cognoscatur.

PRO horis denique inæqualibus, siue antiquis, diuidendæ sunt singulæ portiones parallelorum inter communes eorum, atque Horizontis sectiones, & Meridianum circulum positæ in senas partes æquales. Punctum enim illud, vbi parallelus quicunque Meridianum secat, erit hora 6. inæqualis, primum deinde diuisionis punctum versus communem sectionem paralleli & Horizontis dabit horam 5. & 7. sequens autem punctum horam 4. & 8. &c. Hac ratione diuisus est in Analemmate semicirculus ♈, & ♎, qui semicirculum etiam ♏, & ♓, refert: Numeri autem horarum inæqualium ascripti sunt punctis diametri k L, dicti paralleli, in quæ cadunt perpendiculares ex punctis diuisionũ paralleli ad diametrum demissę. Si enim punctis semicirculi K Q L, appositi essent, confunderentur cum numeris horarum à mer. & med. noc. semicirculi M R N. Eadem ratione alii paralleli diuidendi erunt in horas inæquales, quando res ita exiget. Diuisimus porro tres semicirculos trium parallelorum, nempe M R N, in horas astronomicas, siue à mer. & med. noc. Deinde a e b, in horas Babylonicas, Italicasque, hoc est, ab or. & occ. Postremo K Q L, in horas inæquales, vt in vno Analemmate diuisiones omnium horarum continerentur. Diuisiones

Diuisio Analemmatis in horas inæquales.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

nes autem Meridiani, qui Aequatorem refert, omnibus horis accommodantur. Nam punctum H, erit hora 12. inæqualis, prima autem diuisio versus F, exhibebit horam 1. & 11. inæqualem, & sic deinceps, ita vt punctum F, det horam 6. inæqualem. Quo pacto autem eædem diuisiones horis æqualibus conueniant, siue hæ à mer. & med. noc. siue ab or. & occ. numerentur, paulo ante exposuimus.

Quomodo diametri parallelorum in horas secentur.

DIVISIS vero hac ratione semicirculis parallelorum in horas siue æquales, siue inæquales, prout horologium horarum æqualium, puta Astronomicum, vel Italicum, Babylonicumve, aut horarum inæqualium construendum est, ducendæ sunt à singulis horis cuiusque semicirculi ad propriam diametrum occultæ lineæ perpendiculares, punctaque, vbi diametrum secant, diligenter notanda: & si placet, ijdem numeri horarum dictis punctis apponendi, vt factum esse cernis in diametro K L, quæ habet numeros horarum inæqualium: In alijs autem diametris numeros horarum non scripsimus, vt confusionem vitaremus; eandemque ob causam neque numeros horarum inæqualium parallelo K Q L, ascripsimus. Ita enim paratum erit Analemma, vt sine magno labore in ipso per superiora præcepta circunferentiæ supra dictæ inueniantur, vt mox dicemus. Huiusmodi autem perpendiculares facile ducentur, si integri circuli circa parallelorum diametros describantur, vt factum est circa diametrum a b; potest tamen semicirculus intra Analemma cadens occulte delineari, ne confusio inter lineas oriatur. Nam si singulis arcubus semicirculi exterioris a e b, inter punctum a, vel b, & horarum puncta accipiantur arcus æquales in reliquo semicirculo interiore, erunt rectæ correspondentia puncta connectentes ad diametrum perpendiculares. Vt exempli gratia, si arcui inter a, & punctum horæ 11. ab occ. in semicirculo a e b, sumatur in semicirculo reliquo æqualis arcus a f, erit recta coniungens punctum horæ 11. ab occ. cum puncto f, ad diametrum a b, perpendicularis secans eandem diametrum in puncto g, quod notandum erit: Et sic de cæteris. Immo si integri circuli describantur, non opus erit parallelos seorsum describere, vt in horas ab or. vel occ. distribuantur, sed in ipsomet Analemmate diuisio institui potest, si d e, communis sectio Horizontis & paralleli vsque ad punctum e, in altero semicirculo extendatur, vt perspicuum est. Transferenda autem erunt puncta semicirculi a f b, in semicirculum a e b, vt omnes horæ in exteriori semicirculo contineantur.

3. tertij.

Satis est ad horologia describenda, si semicirculus cancri, & capricorni in horas distribuatur.

SATIS etiam est vt plurimum, si semicirculus ♋, & ♑, in horas secetur, vt horologium quodcunque describatur. Quemadmodum enim in superiore lib. ex latitudinibus, longitudinibusque vmbrarum, Sole existente in principio ♋, & ♑, horologia descripsimus, ita quoque hic ex circunferentiis ad quodcunque horologium requisitis, si inueniantur pro horis ♋, & ♑, horologium quodcunque delineabimus: excepto, quòd aliquando opus est inuestigare vnam aut alteram circunferentiam pro nonnullis horis describendis, Sole existente in parallelo propinquo, vt in parallelo ♈, & ♎, aut ♌, & ♒, vt in superioris lib. horologiis diximus.

Quo pacto circũferentiæ supradictę in Analemmate hactenus diuiso inuestigentur pro qualibet hora.

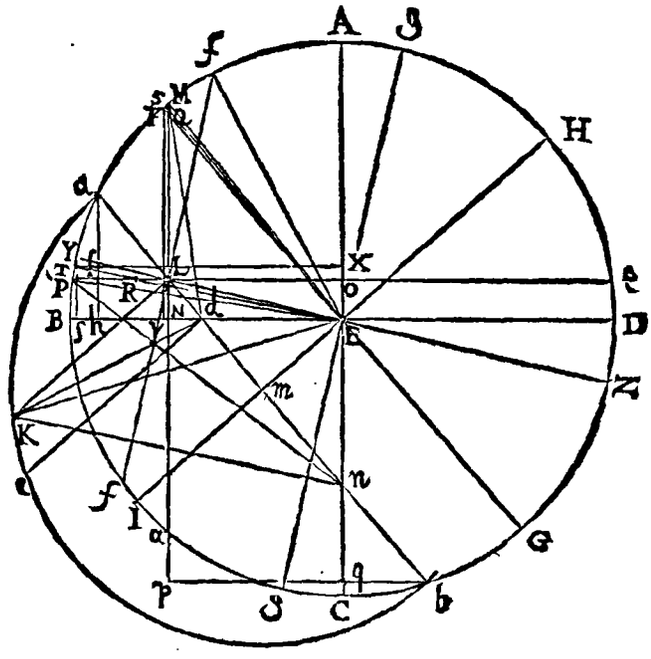
HIS ita paratis, facili negotio circunferentiam quamcunque inuestigabimus per præcepta, quæ in cap. 2. & 4. eorumque scholijs tradidimus. Sit enim v. g. inuenienda circunferentia horizontalis, & descensiua pro hora 23. ab occ. in parallelo ♋, & ♑. Per punctum in diametro a b, paralleli ♋, & ♑, respondens horæ 23. ab occ. in portione ♋, a e, ducatur ad Horizontis diametrum B D, perpendicularis occulta h l, ex qua abscindatur recta h n, æqualis interuallo inter horam 23. & punctum ei respondens in diametro a b. ducaturque ex centro E, per n, recta secans circunferentiam Meridiani in p. Nam C p, erit circunferentia horizontalis. Ducatur item per idem punctum diametri a b, ad A C, diametrum Verticalis perpendicularis q r, eritque C r, circunferentia descensiua. Eadẽ ratione ex perpendicularibus occultis ſ t, β α, & interuallo ſ ∂, quod interuallo inter horam 23. ab occ. in portione ♑, b e, & punctum ei respondens in diametro a b, æquale sit, inuenietur circunferentia horizontalis A u, & descensiua A α, pro hora 23. tropici ♑. Non aliter inueniemus aliarum horarum circunferentias horizontales, descẽsiuasque; immo & Verticales, horariasque, & meridianas, atque hectemorias, non solum in tropico ♋, & ♑, verum etiam in Aequatore, & alijs parallelis. vt ex demonstratis in cap. 3. & 5. huius lib. manifestum est.

INVENTIO CIRCVNFERENTIAE HECTEMORIAE, horariae, descensiuae, meridianae, Verticalis, atque horizontalis, ex doctrina sinuum, Sole existente siue in Aequatore, siue in alio quouis parallelo; ad quamcunque latitudinem. CAP. VII.

INQVIRIT Ptolemæus supra dictas sex circunferentias etiã per numeros, vt ij, qui minus exercitati sunt in ducẽdis tot lineis perpendicularibus sine errore, quæ requiruntur, vt recte inueniantur dictæ circunferentiæ, facilius, & maiori cum delectatione easdẽ reperire possint per numeros, cũ in his opus nõ sit tot lineas pependiculares ducere, & parallelos in horas diuidere, in earumque partes, quod non admodum facile est, sed satis sit cuiuslibet horæ, aut puncti, in quo

Sol

Sol ponitur, diſtantiam noſſe à meridie, vt ex ijs, quæ hoc cap. demonſtrabimus, fiet perſpicuũ. Nos enim Ptolemæi veſtigiis inſiſtentes conabimur eaſdem circunferentias hoc cap. per numeros inueſtigare; quod quidem multo facilius & breuius, meo iudicio, quàm Ptolemæus, efficiemus, cum non tot multiplicationibus, diuiſionibusque indigeamus, quot ipſe vſurpat. Primũ autem rem totam per triangula tectilinea; deinde eandem per triangula ſphærica exequemur: atque hoc quidem primum, Sole extra Aequatorem in quocunque parallelo exiſtente; deinde vero, eodem conſtituto in Aequatore. Ante omnia igitur in omnibus ſex figuris cap. 4. (quarum primam pro parallelis auſtralibus, & ſolam ſextam pro parallelis borealibus hic in exemplum adduximus) in quibus demonſtrauimus, hectemoriam circunferentiam eſſe f g, horariam B M, deſcenſiuam A P, meridianam B Y, Verticalem A T, & deſcenſiuam A S, ducãtur ex punctis a, S, Y, ad B D, diametrum Horizõtis perpendiculares a h, S V, Y ſ, quarum a h, tectam P t, ſecet in l: Item ex punctis T, b, ad A C, diametrum Verticalis perpendiculares T X, b q, quarum poſterior rectam M N, productam ſecet in p, puncto. Poſtremo iungantur rectæ K N, K O, quæ tamen, vt confuſionem vitaremus, in ſola ſexta figura, quam hic poſuimus, ductæ ſunt à nobis: In alijs autem animo concipiendæ ſunt duntaxat.



Inuentio ſupra dictarum circũferentiarum per ſinus, ex triangulis rectilineis, Sole in quouis parallelo extra Aequatorẽ exiſtente.

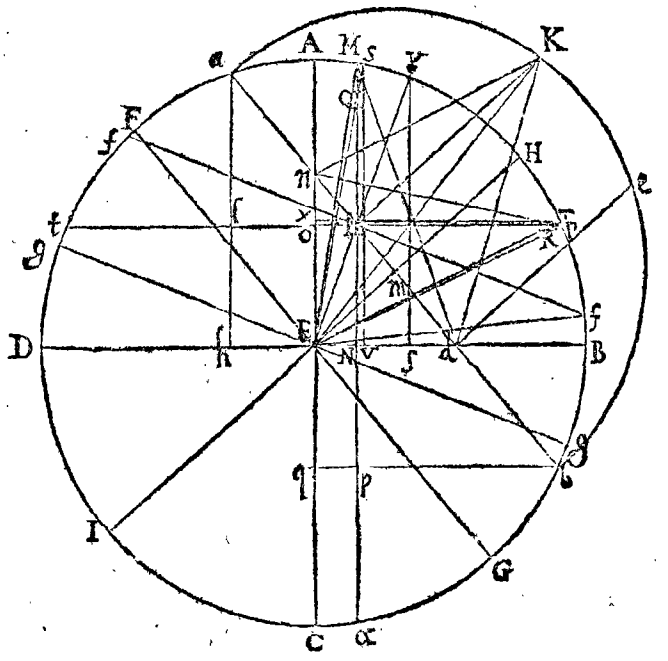
ITAQVE quoniam eſt vt a m, quatenus ſinus totus paralleli propoſiti, ad K L, quatenus ſinus rectus eſt diſtantiæ Solis à meridie in eodem parallelo, ita a m, quatenus pars ſinus totius in maximo circulo, puta in Meridiano, hoc eſt, quatenus ſinus complementi declinationis propoſiti paralleli, ad K L, quatenus pars eſt eiuſdem ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, ad L f, quæ ipſi K L, æqualis eſt, vt ex cap. 4. patet, eſtque ſinus rectus arcus Y f, qui ex quadrante Y g, detractus relinquit hectemoriam circunferentiam f g: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis dati paralleli ad aliud, inuenietur ſinus complementi hectemoriæ circunferentiæ; atque adeo complementum hoc notum erit, vnà cum ipſa circunferentia hectemoria. Hectemoria.

DEINDE quia b n, ſinus verſus eſt arcus ſemidiurni illius loci, in quo Verticalis circulus datæ regionis Horizon eſt, (voco datam regionem illam, pro qua circunferentiæ inueſtigantur) hoc eſt, in quo altitudo poli ſupra Horizontem, id eſt, ſupra faciem borealem Verticalis datæ regionis, complementum eſt altitudinis poli eiuſdem ſupra Horizontem datæ regionis, quemadmodum a d, ſinus verſus eſt arcus ſemidiurni a e, in data regione. Item b L, ſinus verſus eſt diſtantiæ Solis à meridie illius loci, cum meridies ibi ſit in b, vel ſinus verſus diſtantiæ Solis à med. noc. in data regione; & b q, ſinus rectus altitudinis meridianæ eiuſdem loci, ſeu ſinus complementi depreſſionis meridianæ in data regione; denique b p, differentia inter b q, ſinum dictæ altitudinis meridianæ, vel complementi depreſſionis meridianæ, & b q, ſinum arcus A M, cõplementi circunferentiæ horariæ B M; Eſt autem in triangulis n b q, L b p, vt n b, ad b q, ita b L, ita b L, ad b p: Si fiat, vt ſinus verſus arcus ſemidiurni illius loci, in quo altitudo poli arctici ſupra Horizontem complementum eſt altitudinis eiuſdem poli arctici ſupra Horizontem datæ regionis, (qui arcus ſemidiurnus inuenietur per propoſ. 34. lib. 1.) ad ſinum rectum altitudinis meridianæ eiuſdem loci, vel complementi depreſſionis meridianæ in data regione, (quæ reperietur, vt in ſcholio propoſ. 35. lib. 1. docuimus) ita ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie in eodem loco, hoc eſt, ſinus verſus diſtantiæ Solis à med. noc. in data regione, (habebitur autem hic ſinus verſus b L, ſi ex tota diametro a b, ſeu ex ſinu toto duplicato, auferatur a L, ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie in data regione: Vel certe, ſi a K, diſtantia Solis à meridie in data regione ex ſemicirculo a K b, demat̃r, remanebit b K, diſtantia Solis à meridie in illo loco, vbi Verticalis datæ regionis Horizon eſt, vel diſtantia Solis à med. noc. in data regione; ac propterea ſinus verſus huius diſtantiæ, latere non poterit) ad aliud, inuenietur differentia inter ſinum altitudinis meridia- 4. ſexti. Horaria.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

næ eiuſdem loci, vel complementi depreſſionis meridianæ in data regione, & ſinum complementi circunferentiæ horariæ. Si igitur ab hac differentia, cum Sol eſt vltra Verticalem datæ regionis, (vt contingit in parallelis auſtralibus, & in ſecunda figura cap. 4.) auferatur ſinus rectus altitudinis meridianæ dicti illius loci, aut ſinus complementi depreſſionis meridianæ in data regione; vel ſi hæc differentia, cum Sol in parallelis borealibus citra Verticalem datæ regionis exiſtit, (vt in figura 4. 5. & 6. cap. 4. apparet) ex ſinu recto altitudinis meridianæ eiuſdem loci, vel ex ſinu complementi depreſſionis meridianæ in data regione demat̃r, reliquus erit ſinus complementi circunferentiæ horariæ. Hoc ergo complementum, vnà cum ipſa horaria circunferentia, non ignorabitur.

Alia inuentio horariæ, & breuior.



EANDEM circunferentiam horariã inueniemus, etiamſi Verticalem non ponamus eſſe *Horizontem*, hoc modo. Inueſtigetur per propoſ. 36. lib. 1. diſtantia Solis à meridie, cum in Verticali circulo exiſtit, (quod quidem in parallelis auſtralibus infra Horizontem contingit, ſed in borealibus ſupra *Horizontem*) & huius diſtantiæ ſinus verſus a n, ex diametro a b, hoc eſt, ex ſinu toto duplicato, detrahatur, vt nota relinquatur recta n b. Si enim fiat, vt hæc recta n b, inuenta ad b q, ſinum complementi depreſſionis meridianæ (quam ex ſcholio propoſ. 35. lib. 1. inueniemus) ita L b, ſinus verſus diſtantiæ Solis à media nocte ad aliud, inuenietur b p, differentia inter b q, ſinum cõplementi depreſſionis meridianæ, & p q, ſinum complementi circunferentiæ horariæ, &c. Vel inueniatur, per propoſ. 1. lib. 5. altitudo Solis ſupra Verticalem circulum. Nam eius complementum dabit circunferentiam horariam, vt patet.

4. ſexti.

RVRSVS quoniam in triangulis a h d, a l L, eſt vt a d, ſinus verſus arcus ſemidiurni a e, ad a h, ſinum rectum altitudinis meridianæ, ita a L, ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie ad a l, differentiam inter a h, ſinum altitudinis meridianæ, & l h, ſinum arcus B P, complementi circunferentiæ deſcenſiuæ A P: Si fiat, vt ſinus verſus arcus ſemidiurni ad ſinum altitudinis meridianæ, ita ſinus verſus diſtantiæ Solis à meridie ad aliud, inuenietur numerus, qui ex ſinu altitudinis meridianæ ſubductus relinquet ſinum complementi deſcenſiuæ circunferentiæ. Hoc ergo complementum, vna cum circunferentia deſcenſiua, cognitum erit. Vel inueniatur, per vltimum modum in propoſ. 36. lib. 1. ante triangula ſphærica traditum, altitudo Solis ſupra Horizontem. Eius enim complementum deſcenſiuam circunferentiam exhibebit, vt perſpicuum eſt.

Deſcenſiua.

4. ſexti.

PRAETEREA cum in triangulis E L N, E Y S, ſit, vt E L, ſinus circunferentiæ hectemoriæ, hoc eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Meridianum, ad L N, ſinum complementi circunferentiæ deſcenſiuæ, hoc eſt, ad ſinum altitudinis Solis ſupra *Horizontem*, ita E Y, ſinus totus ad Y ſ, ſinum meridianæ circunferentiæ B Y: Si fiat vt ſinus circunferentiæ hectemoriæ inuentæ, hoc eſt, vt ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Meridianum, ad ſinum complementi circunferentiæ deſcenſiuæ, id eſt, ad ſinum altitudinis Solis ſupra Horizontem, ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus circunferentię meridianæ; atque adeo ipſa meridiana circunferentia nota fiet.

Meridiana.

AD hæc, quia in triangulo k L N, latera K L, L N, æqualia ſunt lateribus R O, O E, in triangulo R O E, (ſumpta enim fuit in cap. 4. recta O R, rectæ K L. æqualis: recta autem L N, rectæ O E, æqualis eſt in parallelogrammo N O) continentque angulos æquales, vtpote rectos; (Nam, per defin. 4. lib. 11. Eucl. K L, ad planum Meridiani recta eſt, ſi ſemicirculus a K b, rectus ſtatuatur

14. primi

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tur ad idem planum Meridiani, propterea quòd ad a b, communem ſectionem dicti ſemicirculi, & Meridiani perpendicularis eſt. Igitur per defin. 3. lib. 11. Eucl. & ad rectam M N, perpendicularis erit.) erunt baſes K N, R E, æquales. Sed k N, æqualis eſt ipſi N M, ſinui circunferentiæ horariæ B M, propterea quòd tam N K, quàm N M, ſemidiameter eſt circuli in ſphæra ipſi verticali æquidiſtantis, & per rectas M α, K L, nempe per Solem in puncto k, conſtitutum ducti, cuius diameter M α; vt conſtat, ſi ſemicirculus a Kb, ſtatuatur ad Meridianũ rectus. Igitur erit quoq; E R, ipſi N M, ſinui circunferentiæ horariæ æqualis. Rurſus quia eſt, vt a m, quatenus ſinus totus paralleli propoſiti, ad k L, quatenus ſinus rectus eſt diſtantię Solis à meridie in eodem parallelo, ita a m, quatenus pars eſt ſinus totius in maximo circulo, vt in Meridiano, hoc eſt, quatenus ſinus eſt complementi declinationis propoſiti paralleli, ad K L, quatenus pars eſt eiuſdem ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, ad R O, quæ in cap. 4. ipſi K L, ſumpta eſt æqualis: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complemẽti declinationis dati paralleli ad aliud, nota euadet recta R O, in partibus ſinus totius in circulo maximo. Quia vero eſt in triangulis E R O, E T X, vt E R, ſinus circunferentiæ horariæ, hoc eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra circulum Verticalem, (oſtendimus enim paulo ante, rectam E R, rectæ N M, eſſe æqualem) ad R O, proxime cognitam in partibus ſinus totius in maximo circulo, ita E T, ſinus totus ad T X, ſinum circunferentiæ Verticalis A T: Si fiat, vt ſinus circunferentiæ horarię, hoc eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Verticalem circulum, ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie cognitũ in partibus ſinus totius in maximo circulo, (Nam R O, ipſi K L, æqualis ſumpta eſt) ita ſinus totus ad aliud, reperietur ſinus circunferentiæ Verticalis; ac proinde ipſa Verticalis circunferentia nota erit;

4. primi.

4. ſexti.

Verticalis.

DENIQVE quoniam in triangulo k L O, latera k L, L O, æqualia ſunt lateribus Q N, N E, trianguli Q N E, (Recta enim Q N, ipſi K L, ſumpta eſt æqualis in cap. 4. & recta N E, ipſi L O, æqualis eſt in parallelogrammo N O,) continentque angulos æquales, vtpote rectos, (Eſt enim angulus K L O, rectus ex defin. 3. lib. 11. Eucl. propterea quòd k L, perpendicularis eſt ad planum Meridiani, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. ſi ſemicirculus a K b, ponatur ad Meridianum rectus) erunt baſes K O, Q E, æquales. Sed K O, ipſi O P, ſinui circunferentiæ deſcenſiuæ A P, æqualis eſt, quòd tam K O, quàm O P, ſemidiameter ſit circuli in ſphæra Horizonti æquidiſtantis, & per rectas P t, K L, ducti, vt conſtat, ſi ſemicirculus a k b, ad Meridianum rectus ſtatuatur. Igitur erit quoque Q E, eidem O P, ſinui deſcenſiuæ circunferentiæ æqualis. Rurſus quia in triangulis E Q N, E S V, eſt, vt E Q, ſinus circunferentię deſcenſiuæ, hoc eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Horizontem, (proxime namque oſtendimus, rectam E Q, rectæ O P, æqualem eſſe) ad Q N, ipſi K L, ſinui diſtantiæ Solis à meridie æqualem, quatenus cognita eſt in partibus ſinus totius in maximo circulo, (cognoſcetur autem in hiſce partibus, vt paulo ante in Verticali circunferentia demonſtrauimus) ita E S, ſinus totus ad S V, ſinum complementi circunferentiæ horizontalis A S: Si fiat, vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ, hoc eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Horizontem, ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie cognitum in partibus ſinus totius in circulo maximo, ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus complementi circunferentiæ horizontalis. Quocirca complementum hoc, vna cum circunferentia horizontali, cognita fiet.

34. primi.

4. primi.

4. ſexti.

Horizontalis.

CAETERVM quando Sol à meridie diſtat ſex horis, ſeu per quadrantem ſui paralleli, hoc eſt, cum in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. exiſtit, multo facilius prædictę ſex circunferentiæ inueniri poſſunt, hac ratione. Quoniam tunc perpendicularis K L, cadit in m, centrum paralleli, vt ex quinta figura cap. 4. quam hic repetiuimus, manifeſtum eſt, non differet recta E Y, ab axe E H, cum vtraque hæc linea per m, ex E, ducatur; ac proinde neque E g, L f, perpendiculares ad E Y, à ſemidiametris E G, m b, ad axem E H, perpendicularibus different. Quare declinatio paralleli, nempe arcus G b, erit tunc circunferentia hectemoria g f.

Quando Sol ſex horis abeſt à meridie, tac lius nominatæ circunferentiæ inueniuntur.

Hectemoria.

4. ſexti.

DEINDE quia in triangulis E H r, E m O, eſt vt E H, ſinus totus ad H r, ſinum complementi altitudinis poli, ita E m, ſinus declinationis paralleli propoſiti ad m O, ſinum arcus A M, complementi circunferentiæ horariæ B M: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi altitudinis poli, ita ſinus declinationis ad aliud, reperietur ſinus complementi horarię circunferentiæ; atque adeo complementum ipſum, vnà cum circunferentia horaria, notum erit.

Horaria.

RVRSVS quia in triangulis E H f, E m N, eſt vt E H, ſinus totus ad H f, ſinum altitudinis poli, ita E m, ſinus declinationis paralleli propoſiti ad m N, ſinum arcus B R, complementi deſcenſiuæ circunferentiæ A P: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum altitudinis poli, ita ſinus declinationis ad aliud, inuenietur ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuæ. Quamobrem ipſum complementum, vna cum circunferentia deſcenſiua, notum euadet.

4. ſexti.

Deſcenſiua.

MERIDIANA porro circunferentia eadem tunc eſt, quæ altitudo poli H B, propterea quod recta E Y, ab axe E H, non diſcrepat.

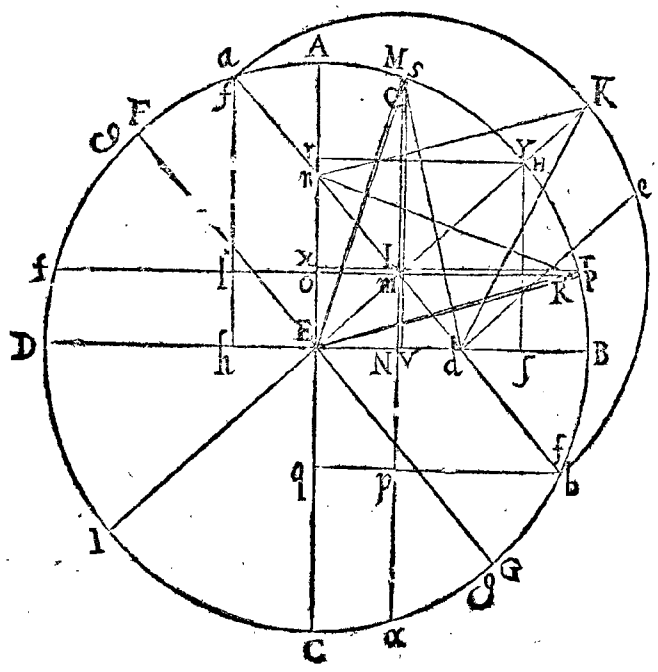
Meridiana.

AD hæc, cum in triangulis E R O, E T X, ſit vt E R, ſinus circunferentiæ horariæ, (oſtenſum enim eſt ſupra in Verticali circunferentia, rectam E R, ipſi N M, ſinui horariæ circunferentiæ æqualem eſſe) ad R O, quæ ipſi K L, hoc eſt, ipſi a m, ſinui complementi declinationis, ſum-

4. ſexti.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

pta est æqualis, ita E T, sinus totus ad T X, sinum Verticalis circunferentiæ A T: Si fiat, vt sinus hō
Verticalis. rariæ circunferentiæ, hoc est, vt sinus complementi altitudinis Solis supra Verticalem circulum, ad sinum cōplementi declinationis, ita sinus totus ad aliud, inuenietur sinus circunferentiæ Verticalis; ac propterea ipsa circūferentia Verticalis nota fiet.



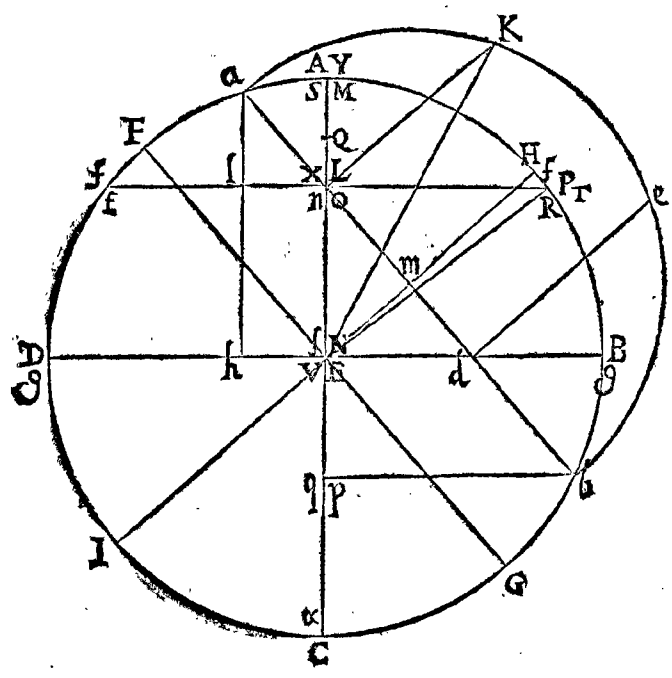
4. sexti.

POSTREMO, quoniam in triangulis E Q N, E S V, est vt E Q, sinus circunferentiæ descensiuæ (Nam supra in horizontali circunferentia demonstrauimus, rectam E Q, ipsi O P, sinui circunferentiæ descensiuæ esse æqualem) ad Q N, quæ ipsi k L, hoc est, ipsi a m, sinui complementi declinationis, sumpta est æqualis, ita E S, sinus totus ad S V, sinum complementi circunferentiæ horizontalis A S; Si fiat, vt sinus circunferentiæ descensiuæ, id est, vt sinus complementi altitudinis Solis supra Hō rizontem, ad sinum complementi declinationis, ita sinus totus ad aliud, inuenietur sinus complementi horizontalis circunferentiæ; atque ob id complementum hoc, vnà cum circunferentia horizontali, cognitum erit.

Horizontalis.

Quando Sol in Verticali circulo existit, facilime dictæ circunferentiæ reperiuntur.

EÆDEM circunferentiæ facilius adhuc reperiētur, Sole in Verticali circulo existente. Tunc enim perpendicularis k L, cadit in punctum n, vbi paralleli diameter diametrum Verticalis intersecat, vt in tertia figura cap. 4. quam hic repetiuimus, apparet, & ob id rectæ E Q S, E Y, M N, à recta A E, nō differunt: Recta item O P, ipsi k L, æqualis est, vt in cap. 4. demonstrauimus, atque adeo recta E R T, in punctum P, cadet: Item L f, E g, perpendiculares ad E Y, à rectis O P, E B, perpendicularibus ad A E, non discrepabunt.



ITAQVE quoniam est, vt a m, quatenus sinus totus in parallelo dato, ad K L, quatenus sinus rectus est distantiæ Solis à meridie in eodem parallelo, ita a m, quatenus sinus est complementi declinationis dati paralleli, nempe pars sinus totius in maximo circulo, puta in Meridiano, ad K L, quatenus pars est sinus totius in eodem circulo maximo, hoc est, ad O P, vel L f, ipsi K L, æqualem, quatenus sinus est cōplementi circunferentiæ hectemoriæ f g, & sinus rectus descensiuæ circunferentiæ A P, & Verticalis A T: Si fiat, vt sinus totus ad sinum distantiæ Solis à meridie, ita sinus complementi declinationis ad aliud, inuenietur sinus O P, arcus A P, cuius complementum f g, dabit circunferentiam hectemoriam, ipsemet vero arcus A P, erit circunferentia descensiua, & Verticalis.

Hectemoria, Descensiua, & Verticalis.

HORARIA autem circunferentia, & meridiana erit quadrans Meridiani B M, propterea quòd, vt diximus, rectæ N M, E Y, à recta A E, non differunt.

Horaria, & Meridiana.

HORIZONTALIS denique circunferentia A S, nihil tunc est. Nam puncta A, & S, non

Horizontalis.

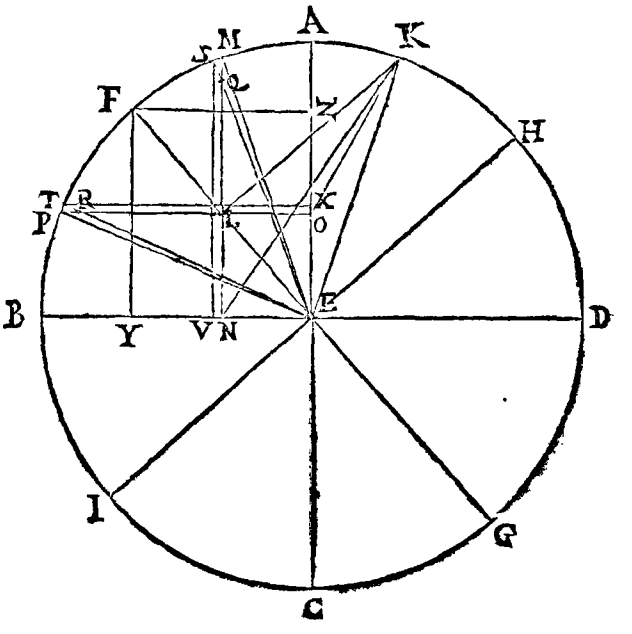
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

non differunt, cum Sol in Verticali circulo ponatur, atque adeo Verticalis circulus per centrum Solis ductus idem sit, qui Verticalis proprie dictus.

SED iam easdem sex circunferentias inquiramus per triangula rectilinea, cum Sol in Aequatore existit. Repetatur figura cap. 2. in qua ducantur F Y, S V, ad B D, diametrum Horizontis, & F Z, T X, ad A C, diametrum Verticalis perpendiculares, iunganturque rectæ k N, K O. Est autem ex demonstratis in cap. 3. circunferentia hectemoria H K, horaria B M, descensiua A P, meridiana B F, Verticalis A T, & horizontalis A S: quas omnes ex sinubus inueniemus hac ratione. Inuentio ea undem sex circunferentiarum ex triangulis rectilineis, cum Sol in Aequatore existit.

PRO hectemoria sumatur complementum distantiæ Solis à meridie, tribuendo singulis horis grad. 15. &c. Est enim H K, complementum distantiæ Solis à meridie, nempe ipsius arcus F K. Hectemoria.

QVONIAM vero est in triangulis E F Z, E L O, vt E F, sinus totus ad F Z, sinum altitudinis poli, ita E L, sinus complemẽti distantiæ Solis à meridie ad L O, sinum arcus A M, complemẽti circunferẽtiæ horariæ B M: Si fiat, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus complementi distantiæ Solis à meridie ad aliud, producetur sinus complementi circunferentiæ horariæ. Hoc ergo complementum, vna cum circunferentia horaria, notum erit. 4. sexti. Horaria.



DEINDE quia in triangulis E F Y, E L N, est vt E F, sinus totus ad F Y, sinum complemenți altitudinis poli, ita E L, sinus complementi distantiæ Solis à meridie ad L N, sinũ arcus B P, complementi circunferentiæ descensiuæ A P: Si fiat, vt sinus totus ad sinum complementi altitudinis poli, ita sinus complemenți distantiæ Solis à meridie ad aliud, reperietur sinus complementi descensiuæ circunferẽtiæ. Quocirca complementum hoc, vna cum circunferentia descensiua, notum fiet. 4. sexti. Descensiua.

PRO circunferentia vero meridiana accipiendum est complementum altitudinis poli, vt ex figura perspicuum est, nempe arcus B F. Meridiana.

RVRSVS, quia in triangulo K L N, latera K L, L N, æqualia sunt lateribus R O, O E, trianguli R O E, (sumpta enim est in cap. 2. recta O R, rectæ K L, æqualis: at O E, ipsi L N, æqualis est, ob parallelogrammum N O,) angulosque continent æquales, puta rectos, (Nam angulus K L N, rectus est, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. propterea quòd, si semicirculus F K G, rectus statuatur ad Meridianum, recta K L, perpendicularis est, per defin. 4. lib. 11. Eucl. ad eundem Meridianũ, cum sit ad F G, communem sectionem dicti semicirculi, & Meridiani perpendicularis) erunt bases k N, E R, æquales. Sed K N, æqualis est ipsi M N, sinui circunferentiæ horarię B M, quòd tam K N, quàm M N, semidiameter sit circuli æquidistantis Verticali, & per rectas K L, M N, ducti in sphæra, vt patet, si semicirculus F K G, rectus ad Meridianum ponatur. Igitur erit quoque E R, eidem M N, sinui circunferentiæ horariæ æqualis. Quoniam vero in triangulis E R O, E T X, est vt E R, sinus horariæ circunferentiæ ad R O, hoc est, ad K L, illi æqualem, sinum distantiæ Solis à meridie, ita E T, sinus totus ad T X, sinum circunferentiæ Verticalis A T: Si fiat, vt sinus circunferentiæ horariæ, hoc est, sinus complementi altitudinis Solis supra Verticalem circulum, ad sinum distantiæ Solis à meridie, ita sinus totus ad aliud, inuenietur sinus circunferentiæ Verticalis; ac proinde ipsa Verticalis circunferentia ignota non erit. 34. primi. 4. primi. 4. sexti. Verticalis.

QVONIAM denique latera K L, L O, trianguli K L O, æqualia sunt lateribus Q N, N E, trianguli Q N E, (Recta namque Q N, rectæ K L, sumpta est æqualis in cap. 2. at N E, ipsi L O, æqualis est, ob parallelogrammum N O,) continentque æquales angulos, nempe rectos, (Est enim K L O, rectus, ex defin. 3. lib. 11. Eucl. eò quòd K L, ad Meridianum recta est, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. vt supra etiam dictum est) erunt bases K O, E Q, inter se æquales. Est autem K O, æqualis ipsi O P, sinui circunferentiæ descensiuæ A P, cum tam K O, quàm O P, semidiameter sit circuli æquidistantis Horizonti, & per rectas k L, O P, ducti in sphæra, vt patet, si semicirculus F K G, 34. primi. 4. primi.

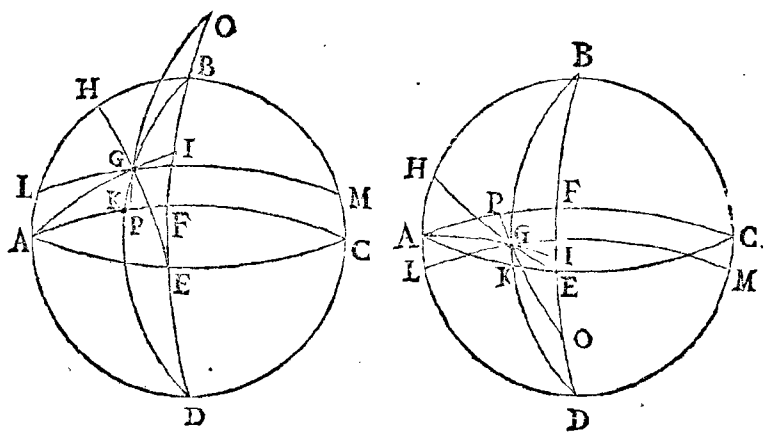
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ponatur rectus ad Meridianum. Igitur & E Q, ipſi O P, ſinui circunferentiæ deſcenſiuæ æqualis erit. Quia vero in triangulis E Q N, E S V, eſt, vt E Q, ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ, id eſt, ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Horizontem, ad Q N, hoc eſt, ad K L, illi æqualem, ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita E S, ſinus totus ad S V, ſinum complementi horizontalis circunferentiæ A S: Si fiat, vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ, hoc eſt, vt ſinus complementi altitudinis Solis ſupra Horizontem, ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus totus ad aliud, reperietur ſinus complementi circunferentiæ horizontalis. Hoc ergo complementum, vna cum circunferentia horizontali, cognitum erit.

Horizontalis.

Inuentio earũdem ſex circunferentiarum per triangula ſphærica, Sole exiſtẽte in quouis parallelo extra Aequatorem, dummodo ſit in parallelo boreali vltra Verticalem ex parte auſtrali.

PER triangula ſphærica ita eaſdẽ ſex circunferentias inquiremus, Sole extra Aequatorẽ exiſtẽte in quouis parallelo. Sit Horizon A B C D; Meridianus B E D; Aequator A F C; Verticalis A E C; Parallelus Solis L M, ſiue auſtralis, ſiue borealis: ponaturque primum Sol in puncto G, vltra Verticalem circulum, vt contingit in omnibus horis paralleli auſtralis ſupra Horizontem; in illis autẽ duntaxat horis paralleli borealis, quę minorem diſtantiam habent à Meridiano, quàm cum Sol in Verticali exiſtit, ſi tamen parallelus Solis Verticalem interſecat; quæ quidem diſtantia Solis à meridie in Verticali exiſtentis inuenietur ex ijs, quæ in propoſ. 36. lib. 1. demonſtrata ſunt. Ducatur ex E, vertice capitis per G, locum Solis Deſcenſiuus circulus E G H; & ex A, polo Meridiani per idem punctum G, Hectemorion A G I; Ex polis tandem B, D, Verticalis circuli per idem punctum G, Horarius circulus B G K D. Erit igitur A G, circunferentia hectemoria; B G, horaria; E G, deſcenſiua; B I, meridiana; E K, Verticalis; & A H, horizontalis, quas omnes hoc pacto ſupputabimus, ducto prius ex polo mundi O, ſiue auſtrali, ſiue boreali per G, circulo maximo O G P, qui declinationem paralleli dati metitur, & ex Aequatore abſcindit arcũ F P, qui diſtantiam Solis à meridie metitur, cum per propoſ. 10. lib. 2. Theod. ſimilis ſit arcui paralleli inter Meridianum, & punctum G, ſeu circulum O G P.



QVONIAM in triangulo ſphærico A G P, angulus P, rectus eſt, erit, per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus A P, hoc eſt, vt ſinus arcus F P, diſtantiæ Solis à meridie, ad ſinum totum, ita ſinus complementi hectemoriæ circunferentiæ A G, ad ſinum complementi arcus declinationis G P: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis ad ſinum complementi circunferentiæ hectemoriæ. Quapropter ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis ad aliud, inuenietur ſinus complementi hectemoriæ circunferentiæ; ac proinde complementũ iſtud, vna cum circunferentia hectemoria, ignotum non erit.

Hectemoria.

DEINDE quia in triangulo O G I, angulus I, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus O G, hoc eſt, vt ſinus arcus declinationis G P, ad ſinum complementi arcus G I, hoc eſt, ad ſinum hectemoriæ circunferentiæ A G, ita ſinus complementi arcus O I, hoc eſt, ſinus arcus F I, inter Aequatorem, & Hectemorion, ad ſinum totum: Et conuertendo, vt ſinus circunferentiæ hectemorię ad ſinum declinationis, ita ſinus totus ad arcum Meridiani inter Aequatorem, & Hectemorion. Si ergo fiat, vt ſinus circunferentię hectemoriæ ad ſinum declinationis, ita ſinus totus ad aliud, proueniet ſinus arcus Meridiani F I, inter Aequatorem, & Hectemorion, qui in parallelis borealibus additus ad arcum B F, altitudinis Aequatoris, hoc eſt, ad complementum altitudinis poli, in auſtralibus vero parallelis ablatus ex eodem arcu B F, altitudinis Aequatoris, hoc eſt, ex complemento altitudinis poli, dabit circunferentiam meridianam B I. Itaque vt inueniatur circunferentia meridiana per triangula ſphęrica, inueſtiganda prius erit hectemoria.

Meridiana.

RVRSVS, cũ in triangulo E G I, angulus I, rectus ſit, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorũ triang. ſphęr. vt ſinus cõplementi arcus G I, hoc eſt, vt ſinus circunferentię hectemorię A G, ad ſinũ totum, ita ſinus cõplemen

ti

ti circunferentiæ deſcenſiuę E G,ad ſinum cõplementi arcus E I,hoc eſt,ad ſinum meridianæ circunferentiæ B I:Et cõuertendo,vt ſinus totus ad ſinũ circunferentię hectemoriæ,ita ſinus circunferentiæ meridianæ ad ſinum complementi circunferentiæ deſcenſiuę. Quamobrem ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum circunferentię hectemorię, ita ſinus meridianę circunferentię ad aliud,producetur ſinus complementi circunferentię deſcenſiuę; propterea quę complementum hoc, vna cum deſcenſiua circunferentia, notum erit. Itaque vt per triangula ſphęrica nota fiat deſcenſiua circunferentia,inueſtigandę prius erunt hectemoria,ac meridiana.Vnde facilius per triangula rectilinea inueſtigabitur eadem circunferentia deſcenſiua per Solis altitudinem inuentam ex vltimo modo,quem propoſ.36.lib.1.ante triangula ſphęrica explicauimus. Complementum enim altitudinis Solis dabit circunferentiam deſcenſiuam. Deſcenſiua.

AD hęc,quoniam in triangulo E G O, per propoſ.17.lib.4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ.15.lib.1.Gebri,vel per propoſ 41.noſtrorum triang.ſphęr. eſt,vt ſinus circunferentię deſcenſiuæ E G ad ſinum anguli O,hoc eſt, ad ſinum diſtantię Solis à meridie,ita ſinus arcus O G, complementi declinationis ad ſinum anguli D E H, vel B E H, cum hi duo anguli eundem ſinũ habeant, hoc eſt, ad ſinum arcus B H, complementi horizontalis circunferentię A H: Si fiat, vt ſinus circunferentię deſcenſiuę ad ſinum diſtantię Solis à meridie,ita ſinus complementi declinationis ad aliud,reperietur ſinus complementi circunferentię horizontalis; ac proinde cognitum erit hoc complementum,vna cum horizontali circunferentia. Inueſtiganda ergo prius eſt circunferentia deſcenſiua,antequam per triangula ſphærica horizontalis inquiratur. Horizontalis.

PRAETEREA, quia in triangulo A G K, angulus K, rectus eſt,erit per propoſ.17. Ioan. Regiom.vel per propoſ.13.lib.1. Gebri,vel per propoſ.41.noſtrorum triang. ſphęr. vt ſinus circunferentię hectemorię A G, ad ſinum totum anguli recti K,ita ſinus arcus G K, hoc eſt, ita ſinus complementi horarię circunferentię B G, ad ſinum anguli A, hoc eſt, ad ſinum arcus E I, complementi circunfereutię meridianæ B I: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum circunferentię hectemoriæ, ita ſinus complementi circunferentię meridianæ ad ſinum complementi circunferentię horarię. Quocirca ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum circunferentię hectemorię,ita ſinus complementi circunferentiæ meridianę ad aliud,inuenietur ſinus complementi circunferentię horarię; ac propterea notum fiet hoc complementum, vna cum circunferentia hectemoria. Quam etiam ita inueſtigabimus. Quoniam in triangulo B G H, angulus H, rectus eſt, erit per propoſ. 19.lib.4. Ioan. Regiom. de triang.vel per propoſ.15. lib.1 Gebri,vel per propoſ.43. noſtrorum triang.ſphęr. vt ſinus complementi arcus B H, hoc eſt, vt ſinus circunferentię horizontalis A H, ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ horarię B G, ad ſinum complementi arcus G H, hoc eſt, ad ſinum deſcenſiuæ circunferentię E G: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum circunferentię horizontalis,ita ſinus circunferentię deſcenſiuæ ad ſinum complementi horarię circunferentię. Quare ſi fiat,vt ſinus totus ad ſinum horizontalis circunferentiæ, ita ſinus circunferentię deſcenſiuę ad aliud,reperietur ſinus complementi circunferentię horariæ; ac propterea complementum hoc, vnà cum circunferentia horaria,notum erit. Itaque vt ex triangulis ſphęricis eliciatur circunferentia horaria, inueſtigandę prius erunt circunferentia hectemoria, & meridiana,vel horizontalis,& deſcenſiua. Vnde facilius per triangula rectilinea eandem horariam circunferentiam indagabimus,vt ſupra tradidimus,pręſertim per Solis altitudinem ſupra Verticalem circulum ex propoſ.1.lib.5.inuentam. Horaria.

QVIA denique in triangulo B G I, angulus I, rectus eſt,erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom.de triang.vel per propoſ.13.lib.1. Gebri,vel per propoſ.41.noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus circunferentiæ horarię B G,ad ſinum totum anguli recti I, ita ſinus arcus G I, complementi hectemoriæ circunferentię A G,ad ſinum anguli B, hoc eſt, ad ſinum circunferentiæ Verticalis E K. Quare ſi fiat,vt ſinus circunferentiæ horariæ ad ſinum totum, ita ſinus complementi hectemoriæ circunferentię ad aliud,proueniet ſinus circunferentię Verticalis, atque adeo circunferentia ipſa Verticalis nota erit. Quam hoc etiam artificio conſequemur.Cum in triãgulo G E k, angulus K,rectus ſit,erit per propoſ.19.lib.4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri,vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphęr. vt ſinus complementi arcus G K, hoc eſt, vt ſinus horarię circunferentię B G,ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuæ E G, ad ſinum complementi circunferentiæ Verticalis E K. Quapropter ſi fiat, vt ſinus horariæ circunferentię ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentię deſcenſiuę ad aliud, producetur ſinus complementi circunferentię Verticalis; ac proinde complementum hoc, vnà cum circunferentia Verticali, notum erit. Itaque vt per triangula ſphęrica inueniatur circunferentia Verticalis,quęrenda prius erit, pręter horariam circunferentiam, circunferentia hectemoria,vel deſcenſiua. Verticalis.

STATVATVR rurſum Sol in parallelo boreali in ipſo puncto G,vbi Verticalem ſecat. Quo poſito,Hectemorion à Verticali non differet,cum vterque circulus per Solem,& polum Meridiani ducatur; punctumque k,vbi prius Horarius circulus Verticalem ſecabat,idem erit,quod G; & punctum I,in quo Hectemorion Meridiano occurrebat,idem,quod E. Inuentio earundem circunferentiarum,cum Sol in Verticali exiſtit.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Hectemoria. HECTEMORIA igitur circunferentia AG, inuenietur, vt prius, vt conſtat ex triangulo AGP, quod idem hic eſt, quod ſupra, &c.

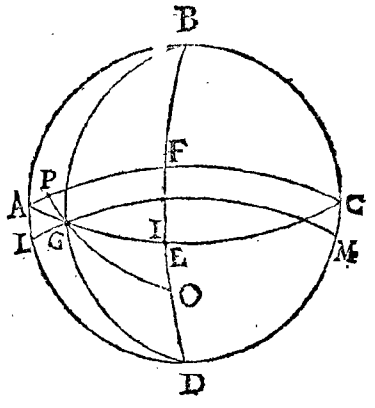
Meridiana. MERIDIANA autem circunferentia tunc eſt quadrans circuli BI, vel DI.

Deſcenſiua. DESCENSIVA vero circunferentia eſt EG, complementum circunferentiæ hectemoriæ. Itaque vt inueniatur circunferentia deſcenſiua, inuenienda eſt prius hectemoria, vt patet.

Horizontalis. HORIZONTALIS porrò circunferentia nihil tunc eſt, cum Verticalis per Solem ductus à Verticali primario non differat.

Horaria. HORARIA deinde circunferentia eſt tunc etiam quadrans circuli BG, vel DG.

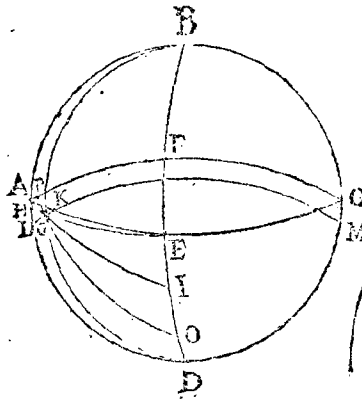
Verticalis. VERTICALIS denique circunferentia tunc eadem eſt, quæ deſcenſiua, ſiue complementum hectemoriæ.

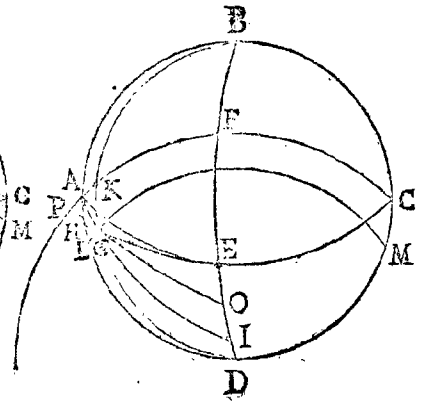


Inuentio earundem circunferentiarum, Sole exiſtente citra Verticalem, dūmodo minus, aut plus abſit à meridie, quàm ſex horis.

SED ponatur iam Sol citra Verticalem verſus boream in puncto G, dummodo minus, aut plus à meridie abſit, quàm ſex horis. Quo poſito, cadet Hectemorion in quadrantem Meridiani borealem DE.

Hectemoria. HECTEMORIA igitur circunferentia AG, inuenietur, vt prius, quando Sol ponebatur vltra Verticalem verſus auſtrum; vt ex triangulo AGP, manifeſtum eſt, quod idem hic eſt, quod ſupra, &c.





QVONIAM vero in triangulo OGI, angulus I, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus cōplementi arcus OG, hoc eſt, vt ſinus arcus declinationis GP, ad ſinum complemēti arcus IG, hoc eſt, ad ſinū circunferentiæ hectemoriæ AG, ita ſinus complementi arcus OI, ad ſinum totum: Et conuertendo, vt ſinus circunferentiæ hectemoriæ ad ſinum declinationis, ita ſinus totus ad ſinum complementi arcus OI. Quamobrem, ſi fiat, vt

Meridiana. ſinus circunferentiæ hectemoriæ ad ſinum declinationis, ita ſinus totus ad aliud, reperietur ſinus complementi arcus OI; atque adeo complementum hoc, vna cum arcu OI, notum erit. Ex quo arcu OI, qui inter polum, & Hectemorion interijcitur, ita meridianā circunferentiam DI, comperiemus. Quando diſtantia Solis à meridie minor eſt, quàm 6. hor. vt in priori figura, addendus eſt arcus OI, inuentus altitudini poli OD, vt habeatur circunferentia meridiana DI. Quia enim diſtantia Solis à meridie minor eſt ſex horis, cadet circulus declinationis OGP, diſtantiam Solis à meridie metiens in quadrantem Aequatoris AF, ſupra Horizontem, cum punctum A, ſex horis abſit à meridie; ac proinde Hectemorion ſecans dictum circulum in G, cadet in portionem Meridiani OE, inter polum, & Verticalem. Quando vero diſtantia Solis à meridie maior eſt, quàm 6. hor. vt in poſteriori figura, auferendus eſt arcus OI, inuentus ex altitudine poli OD, vt habeatur meridiana circunferentia DI. Quia enim diſtantia Solis à meridie maior eſt ſex horis, ſecabit circulus declinationis OGP, diſtantiam Solis à meridie metiens Aequatorem infra Horizontem vltra punctum A; proptereáque Hectemorion dictum circulum ſecans in G, ſupra Horizontem cadet in arcum Meridiani OD, inter polum & Horizontem.

Deſcenſiua. Horizontalis. Horaria. Verticalis. DESCENSIVA denique circunferentia EG, ex triangulo EGI; & Horizontalis AH, ex triangulo EGO; & Horaria DG, ex triangulo AGK, vel DGH; & Verticalis EK, ex triangulo DGI, vel GEK, elicietur, vt ante demonſtratum eſt, quando Sol vltra Verticalem circulum exiſtebat. Solum in demonſtrationibus pro litera B, ad auſtrales partes aſſūmenda eſt litera D, ad partes boreales.

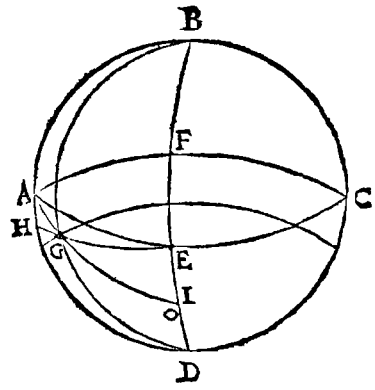
AD extremum collocetur Sol in circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. in puncto G, ita vt eius diſtantia

distantia à meridie complectatur 6. horas. Quo posito, non differet Hectemorion A G I, ex A, per G, ductus à circulo horæ 6. à mer. vel med. nocte O G A, angulos rectos faciente cum Meridiano in polo mundi O, per propos. 15. lib. 1. Theod. cum per eius polum A, ducatur. Inuentio earundem circunferentiarum, quando Solis distantia à meridie sex hora completur.

HECTEMORIA ergo circunferentia A G, eadem est, quæ declinatio A G, paralleli propositi L M. Hectemoria.

MERIDIANA autem circunferentia D I, eadem est, quæ altitudo poli D O. Meridiana.

QVIA vero in triangulo E G O, angulus O, rectus est, erit per propos. 19, lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propos. 15 lib. 1. Gebri, vel per propos. 45. nostrorum triang. sphær. vt sinus complementi arcus E O, hoc est, vt sinus altitudinis poli O D, ad sinum totum, ita sinus complementi circunferentiæ descensiuæ E G, ad sinum cõplementi arcus O G, hoc est, ad sinum declinationis G A: Et conuertendo, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus declinationis ad sinum complementi circunferentiæ descensiuæ. Quare si fiat, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus declinationis ad aliud, prodibit sinus complementi circunferentiæ descensiuę, atque ob id ipsum complementum, vna cum descensiua circunferentia, cognitum erit. Quod etiam ita perspicuũ fiet. Cum in triãgulo A G H, angulus H, rectus sit, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propos 13. lib 1. Gebri, vel per propos. 41 nostrorum triang. sphær. vt sinus arcus declinationis A G, ad sinum totum anguli recti H, ita sinus arcus G H, cõplementi descensiuæ circunferentię E G, ad sinum anguli A, hoc est ad sinum arcus D O altitudinis poli: Et conuertendo, vt sinus totus ad sinum declinationis, ita sinus altitudinis poli ad sinum complementi circunferentiæ descensiuæ; permutandoque, vt sinus totus ad sinum altitudinis poli, ita sinus declinationis ad sinum complementi circunferentię descensiuę, veluti prius, &c. Descensiua.



DEINDE, quoniam in eodem triangulo E G O, angulus O, rectus est, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propos 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triang. sphær. vt sinus circunferentiæ descensiuæ E G, ad sinum totum anguli recti O, ita sinus arcus O G, complementi declinationis ad sinum anguli E, hoc est, ad sinum arcus D H, complementi circunferentiæ horizontalis A H. Quocirca si fiat, vt sinus descensiuæ circunferentiæ ad sinum totum, ita sinus complementi declinationis ad aliud, proueniet sinus complementi circunferentiæ horizontalis; atque ob id, complementum hoc vna cum circunferentia horizontali, notum erit. Quod etiam hinc patere potest. Quoniam in triangulo A G H, angulus H, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triang. sphær. vt sinus complementi arcus A G, declinationis ad sinum complementi arcus G H, hoc est, ad sinum circunferentiæ descensiuę E G, ita sinus complementi horizontalis circunferentiæ A H, ad sinum totum: Et conuertendo, vt sinus circunferentiæ descensiuæ ad sinum complementi declinationis, ita sinus totius ad sinum complementi circunferentię horizontalis; permutandoque, vt sinus circunferentiæ descensiuæ ad sinum totum, ita sinus complementi declinationis ad sinum complementi circunferentiæ horizontalis, quemadmodum prius, &c. Eandem autem horizontalem circunferentiam ita quoque comperiemus. Quoniam in triangulo A G E, per propos. 17. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum triang. sphær. est, vt sinus descensiuę circunferentiæ E G, ad sinum anguli E A G, hoc est, arcus O E, complementi altitudinis poli, ita sinus arcus A G, declinationis ad sinum anguli A E G, hoc est, circunferentiæ horizontalis A H: Si fiat, vt sinus circunferentiæ descensiuę ad sinum complementi altitudinis poli, ita sinus declinationis ad aliud, inuenietur sinus circunferentię horizontalis, ac propterea circunferentia ipsa cognoscetur, vt prius. Sed prior modus expeditior est, cum sinum totum vsurpet, vt patet. Horizontalis.

PRAETEREA quia in triangulo D G O, angulus O, rectus est, erit per propos. 19. lib. 4. Ioan. Regiom de triang. vel per propos. 15. lib. 1. Gebri, vel per propos. 43. nostrorum triang. sphær. vt sinus complementi arcus D O, altitudinis poli ad sinum totum, ita sinus complementi circunferentiæ horariæ D G, ad sinum complementi arcus O G, hoc est, ad sinum arcus declinationis A G: Et conuertendo, vt sinus totus ad sinum complementi altitudinis poli, ita sinus declinationis ad sinum complementi circunferentię horariæ. Quamobrem si fiat, vt sinus totus ad sinum complementi altitudinis poli, ita sinus declinationis ad aliud, procreabitur sinus complemẽti circunferentiæ horariæ, ac proinde complementum hoc notum erit, vna cum circunferentia horaria. Quod etiam ita manifestum erit. Quoniam in triangulo A G K, angulus K, rectus est, erit per propos. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propos. 13. lib. 1. Gebri, vel per propos. 41. nostrorum Horaria.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus arcus declinationis A G, ad ſinum totum anguli recti k, ita ſinus arcus G k, complementi horariæ circunferentiæ D G, ad ſinum anguli A, ſiue arcus O E, complementi altitudinis poli: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum declinationis, ita ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum complementi circunferentiæ horarię; permutandoque, vt ſinus totus ad ſinum complementi altitudinis poli, ita ſinus declinationis ad ſinum complementi horariæ circunferentiæ, veluti prius, &c.

DENIQVE, quia in triangulo D G O, angulus O, rectus eſt, erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus circunferentię horariæ D G, ad ſinum totum anguli recti O, ita ſinus arcus O G, complementi declinationis ad ſinum anguli G D O, hoc eſt, circunferentiæ Verticalis E K. Igitur ſi fiat, vt ſinus circunferentię horarię ad ſinum totum, ita ſinus complementi declinationis ad aliud, reperietur ſinus circunferentię Verticalis; atque adeo circunferentia ipſa latere non poterit. Quod etiam ita faciemus perſpicuum. Quoniam in triangulo A G K, angulus K, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus declinationis A G, ad ſinum complementi arcus G K, hoc eſt, ad ſinum circunferentię horarię D G, ita ſinus complementi arcus A K, id eſt, ſinus circunferentiæ Verticalis E K, ad ſinum totum. Et conuertendo, vt ſinus horariæ circunferentiæ ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus totus ad ſinum Verticalis circunferentiæ; permutandoque vt ſinus circunferentiæ horariæ ad ſinum totum, ita ſinus complementi declinationis ad ſinum circunferentiæ Verticalis, ſicut prius, &c.

Verticalis.

IAM vero eaſdem ſex circunferentias per triangula ſphęrica inueſtigemus, cum Sol Aequatorem percurrit, exiſtitque in puncto G: Quo poſito, Hectemorion A G I, ex A, per G, ductus ab Aequatore A F C, non differet; eritque A G, circunferentia hectemoria; B I, meridiana; E G, deſcenſiua; A H, horizontalis; B G, horaria; & E k, Verticalis. Quas omnes inueniemus, etiamſi ex polo mundi O, per G, maximum circulum non ducamus.

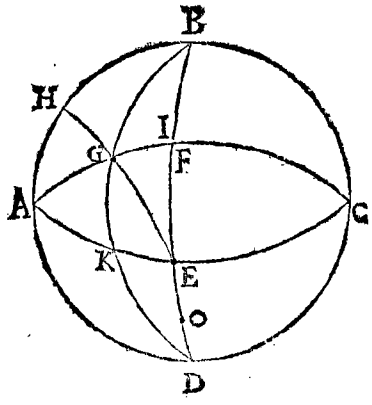
Inuentio earundem ſex circunferentiarum ex triangulis ſphæricis, cum Sol Aequatorę poſſidet.

NAM hectemoria circunferentia A G, à complemento diſtantię Solis à meridie A G, non differt.

Hectemoria.

MERIDIANA quoque circunferentia B I, eadem eſt, quæ circunferentia B F, altitudinis Aequatoris, ſiue complementi altitudinis poli.

Meridiana.



Deſcenſiuæ

QVONIAM vero in triangulo E G F, angulus F, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorũ triang. ſphęr. vt ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie F G, ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuę E G, ad ſinum complementi arcus E F, altitudinis poli; Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantię Solis à meridie, ita ſinus complementi altitudinis poli ad ſinum complementi circunferentię deſcenſiuę. Si ergo fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi altitudinis poli ad aliud, producetur ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuæ; propterea quę complementum hoc, vna cum circunferentia deſcenſiua, ex tabula ſinuum inuenietur.

DEINDE in eodem triangulo E G F, cum angulus F, rectus ſit, quoniam per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. eſt, vt ſinus circunferentię deſcenſiuæ E G, ad ſinum totum anguli recti F, ita ſinus arcus F G, diſtantiæ Solis à meridie ad ſinum anguli E, hoc eſt, arcus B H, complementi circunferentiæ horizontalis A H: Si fiat, vt ſinus circunferentię deſcenſiuæ ad ſinum totũ, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie ad aliud, inuenietur ſinus complementi circunferentiæ horizontalis; ac propterea complementum hoc, vna cum horizontali circunferentia, notum fiet. Quod etiam hac ratione perſpicuum erit. Cum in triangulo A G H, angulus H, rectus ſit, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus G H, hoc eſt, vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus A G, hoc eſt, ſinus arcus F G, diſtantiæ Solis à meridie, ad ſinum complementi circunferentiæ horizontalis A H, veluti prius, &c. Ita tamen etiam eandem circunferentiam horizontalem conſequemur. Quoniam in triangulo A G E, per propoſ. 17. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. eſt, vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ E G, ad ſinum anguli A, ſeu arcus E F, altitudinis poli, ita ſinus arcus A G, complementi diſtantiæ Solis à meridie ad ſinum anguli E, ſeu circunferentia horizontalis A H: Si fiat, vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ ad ſinum altitudinis poli, ita

Horizontalis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

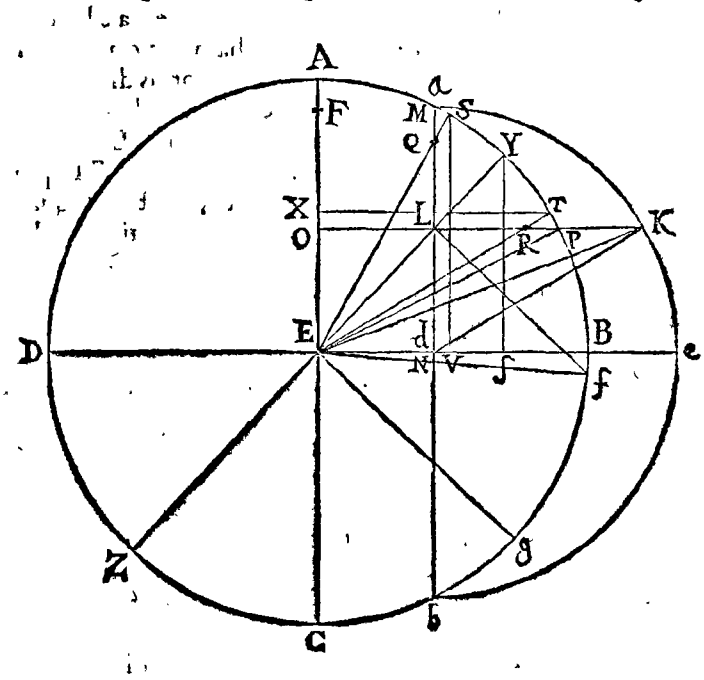
li, ita ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie ad aliud, inuenietur ſinus circunferentiæ horizontalis; atque adeo circunferentia horizontalis ignota non erit. Sed prior modus videtur eſſe commodior, cum vtatur ſinu toto, vt patet.

RVRSVS, quia in triangulo B F G, angulus F, rectus eſt, erit per propoſ. 9 lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus F G, diſtantiæ Solis à meridie ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ horariæ B G, ad ſinum complementi arcus B F, hoc eſt, ad ſinum arcus E F, altitudinis poli: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus altitudinis poli ad ſinum complementi circunferentiæ horariæ. Quare ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus altitudinis poli ad aliud, reperietur ſinus complementi circunferentiæ horariæ; ac proinde hoc complementum, vna cum horaria circunferentia, notum erit. Horaria.

POSTREMO, quoniam in triangulo A G K, angulus K, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus A G, hoc eſt, vt ſinus arcus F G, diſtantiæ Solis à meridie, ad ſinum complementi arcus G K, hoc eſt, ad ſinum circunferentiæ horariæ B G, ita ſinus complementi arcus A K, id eſt, ſinus circunferentiæ Verticalis E K, ad ſinum totum: Et conuertendo, vt ſinus horariæ circunferentiæ ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus totus ad ſinum circunferentiæ Verticalis. Quamobrem ſi fiat, vt ſinus circunferentiæ horariæ ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus circunferentiæ Verticalis; ideoque circunferentia Verticalis nota erit. Verticalis.

INVENTIO SVPRADICTARVM SEX CIRCVNFERENtiarum in ſphæra recta tam Geometrice ex Analemmate, quàm per numeros ex doctrina ſinuum, ſiue Sol exiſtat in Æquatore, ſiue in alio quouis parallelo. CAP. VIII.

ETSI omnia præcepta, quæ hactenus pro inueſtigandis dictis ſex circunferentijs tradidimus, intelligenda ſunt in ſphæra obliqua, in qua polus arcticus ſupra Horizontem extollitur, cum de hac Ptolemæus ſolum loquatur in ſuo Analemmate: eadem tamen locum etiam habent in illa ſphęrę obliquitate, vbi polus antarcticus ſupra Horizontem eſt eleuatus, ſi ea, quæ de parallelis borealibus, & polo arctico dicta ſunt, accommodentur parallelis auſtralibus, & polo antarctico, & contra. Immo vero eiſdem præceptis dictas ſex circunferentias indagabimus in ſphæra recta, & multo quidem facilius, quàm in obliqua. Quod vt planius fiat; Sit Meridianus A B C D, cuius centrum E; communis ſectio ipſius, & Horizontis recti B D, quæ etiam axem mundi referet; communis ſectio eiuſdem, ac Verticalis, Aequatorisve (Æquator enim & Verticalis in ſphęra recta nõ differunt) recta A C, ſecans B D, ad angulos rectos; communis ſectio denique eiuſdẽ, & paralleli ſiue borealis, ſiue auſtralis a b, circa quam ſemicirculus a e b, deſcribatur. Quòd ſi ſemicirculus A B C, circa A C, moueri intelligatur, donec rectus ſit ad Meridianum, repræſentabit is ſemicirculum Æquatoris orientalem, occidentalemve, ita vt E B, ſit communis ſectio Æquatoris, & Horizontis recti, & A B, portio Æquatoris ſupra terram, & B C, portio infra terram, vt ſupra in ſphęra obliqua oſtẽdimus. Diuiſio Aequatoris in horas inchoanda eſt à puncto A, vel B, ita vt in A, ſtatuatur hora 12. à med. noc. & in B, hora 6. à mer. vel med. noc. Item in A, hora 6. ab or. & 18. ab occ. & 6. inæqualis: In puncto autem B, hora 12. & 24. ab or. Item 24. & 12. ab occ. & 12. inæqualis. Eodem modo erit d e, ad a b, perpendicularis, hoc eſt, d B, producta, communis ſectio Horizontis Præcepta ſuperiora accommodantur etiam ſphærę obliquę, quæ polum antarcticum conſpicuum habet ſupra Horizontem.

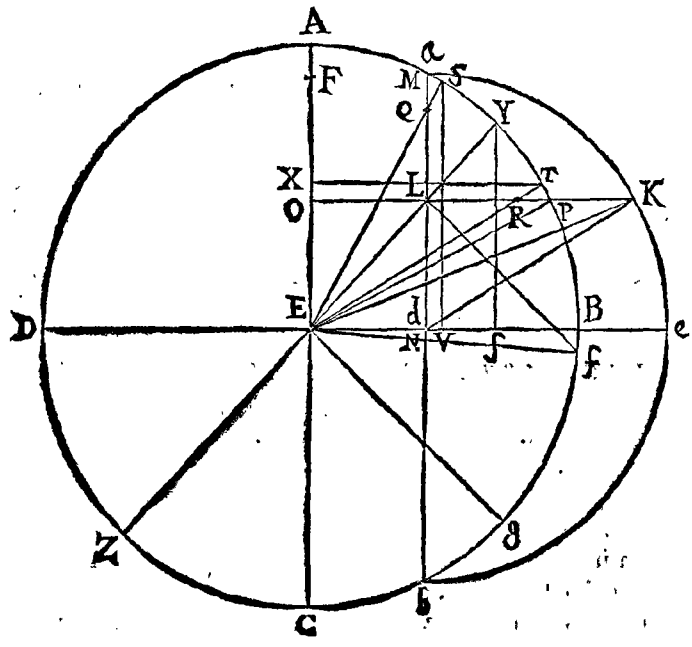


© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

zontis recti,& paralleli a e b,ita vt a e,sit portio supra terram, & e b, sub terra,diuisioque pa... leli in horas inchoanda erit à puncto a, vel e, vt in Æquatore à puncto A. Sole enim existente in parallelo a e b, fit meridies in a, quemadmodum eodem existente in Æquatore, meridies fit in A.

Inuentio supra dictarum circũferentiarum in sphæra recta ex Analemmate, cum Sol in Aequatore existit.

STATVATVR ergo primum Sol in Aequatore, vt in puncto P, à quo ad diametrum Æquatoris A C, perpendicularis excitetur P O, quę etiam respondebit perpendiculari O P, quæ in figura cap. 2. ad diametrum Verticalis A C, ducebatur per punctum L,in diametro Æquatoris,in quod perpendicularis K L, à centro Solis cadebat: Recta autem E A, respondebit perpendiculari M N,quæ in eadem figura per idem punctum L, ad Horizontis diametrum ducebatur; ac proinde si ex O P, abscindatur ipsi O P, æqualis O P, immo eadem O P,sumatur, & ex E A, eidem O P, equalis E F, cadent rectę ductę ex centro E,per puncta P,F, quæ punctis R,& Q, respõdent in dicta figura cap. 2. in puncta P, & A. Igitur ex demonstratis in cap. 3. erit B P,circunferẽtia hectemoria; B A, horaria; A P, descensiua; B A, meridiana iuter Horizontem, & Hectemorion,qui tunc ab Æquatore non differt; A P,Verticalis; & horizontalis nihil erit, cum Verticalis tũc per Solem ductus idem sit, qui Verticalis proprie dictus, aut Æquator. Per vnicam ergo perpendicularem P O, quæ ex loco Solis ad Æquatoris diametrum A C, ducitur,inueniuntur circunferentia hectemoria B P, descensiua A P, & Verticalis A P: At quadrans B A, exhibet & horariam,& meridianam; horizontalis denique nihil est, cum Sol in Æquatore existit in sphæra recta.



Inuentio earundem circunferentiarum in sphęra recta ex Analemmate, Sole existente in quouis parallelo extra Aequatorem.

PONATVR deinde Sol in puncto k, paralleli a e b, ducaturque e K, ad a b, diametrum paralleli perpendicularis K L; eritque semidiameter d a, eadem,quæ perpendicularis N M, quæ in figuris cap.4.duci iubebatur per L, ad Horizontis diametrum; recta autem K L,producta ad O,dabit O P,perpendicularem, quæ ibidem per L,ad diametrum Verticalis duci præcipiebatur. Post hæc,quoniam N M, O P,maiores sunt, quàm K L, (Est enim N M,semidiameter paralleli, & K L,semidiametro minor: Deinde ductis rectis d K, E P,quoniam quadratum rectę d K,equale est quadratis rectarum k L, L d,& quadratum rectæ E P,quadratis rectarum P O, O E; est autẽ quadratum ex E P,semidiametro circuli maximi maius quadrato ex d K, semidiametro circuli non maximi; erunt quoque quadrata rectarum P O, O E, maiora quadratis rectarum K L, L d. Ablatis igitur quadratis equalibus rectarũ O E, L d,quę equales sunt, maius erit reliquum quadratum rectę O P, reliquo quadrato rectę K L, propterea que & recta O P, maior erit, quàm recta K L,) abscindantur rectæ N Q, O R, ipsi K L, equales, ducanturque rectę E Q S, E R T. Postremo ducta per L, diametro Hectemorij Y E Z,excitentur ad eam in E,& L, perpendiculares E g, L f; eritque L f,ipsi K L,equalis; (Iunctis enim rectis E K, E f,quę equales inter se sunt, cum vtraque ducatur à centro sphęrę E,ad eius superficiem, vt constat,si parallelus in proprio situ ponatur,nempe ad Meridianum rectus; ita vt in eo situ K L, sit, per defin. 4.lib. 11.Eucl. ad planum Meridiani,atque adeo per defin. 3. eiusdem lib.& ad rectam E L, perpendicularis: quoniã tam quadratum rectæ E k,quadratis rectarum K L, L E, quàm quadratum rectę E f,quadratis rectarum f L, L E, equale est, sunt autem quadrata rectarum E k, E f,æqualium equalia,erunt quoque quadrata rectarum K L, L E,quadratis rectarum f L, L E, equalia. Dempto ergo communi quadrato rectæ L E, equalia remanebũnt quadrata rectarum K L, f L, ac ob id & rectę ipsę equales erunt) ac proinde si beneficio circini sumatur interuallum L f,equale rectę K L,erit ducta L f,ad E Y,perpendicularis,&c. vt etiam in cap.4.ostendimus. His ita constitutis,erit ex ijs,quę in cap.5.ostendimus, g f,circunferentia hectemoria; B M, horaria; A P,descensiua; B Y, meridiana; A T, Verticalis; & A S,descensiua.

34.primi.

47.primi.

47.primi.

IAM

IAM vero, ſi eaſdem circunferentias lubeat per ſinus inueſtigare ex triangulis rectilineis, res perfacilis erit, Sole Aequatorem percurrente. Inuentio earundem circunferentiarum in ſphæra recta, ex linubus per triangula rectilinea, Sole exiſtente in Aequatore.

HECTEMORIA enim circunferentia æqualis eſt complemento diſtantiæ Solis à meridie, vel certe ipſi diſtantiæ ab Horizonte, qualis eſt circunferentia B P. Hectemoria.

HORARIA autem circunferentia æqualis eſt quadranti Meridiani B A. Horaria.

DESCENSIVA item circunferentia æqualis eſt diſtantiæ Solis à meridie, cuiuſmodi eſt arcus A P. Deſcenſiua.

MERIDIANA quoque circunferentia quadranti Meridiani B A, æqualis eſt. Meridiana.

VERTICALIS rurſum circunferentia æqualis eſt diſtantiæ Solis à meridie, quemadmodum & deſcenſiua, qualis eſt arcus A P. Verticalis.

HORIZONTALIS denique nihil omnino eſt. Horizontalis.

SOLE vero exiſtente in parallelo quolibet, ita rem exequemur. Quoniam eſt, vt a d, quatenus ſinus totus paralleli a e b, ad K L, quatenus ſinus eſt diſtantiæ Solis à meridie in eodem parallelo, ita a d, quatenus pars eſt ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, quatenus ſinus eſt complementi declinationis dati paralleli, ad K L, quatenus pars eſt eiuſdem ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, ad L f, ipſi K L, æqualem: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis ad aliud, inuenietur recta L f, nempe ſinus complementi hectemoriæ circunferentiæ g f, ac proinde complementum hoc, vnà cum circunferentia hectemoria g f, notum erit. Inuentio earundem circunferentiarum in ſphæra recta, per ſinus, ex triangulis rectilineis, Sole exiſtente in quolibet parallelo. Hectemoria.

HORARIA porro circunferentia æqualis eſt complemento declinationis propoſiti paralleli, cuiuſmodi eſt arcus B M. Horaria.

DEINDE quia eſt, vt a d, quatenus ſinus totus paralleli propoſiti, ad L N, quatenus ſinus eſt complementi diſtantiæ Solis à meridie, ita a d, quatenus pars eſt ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, quatenus eſt ſinus complementi declinationis dati paralleli, ad L N, quatenus pars eſt eiuſdem ſinus totius in circulo maximo, hoc eſt, quatenus ſinus eſt complementi circunferentiæ deſcenſiuæ: Si fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi diſtantiæ Solis à meridie, ita ſinus complementi declinationis ad aliud, reperietur ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuæ A P; atque ob id complementum hoc, vnà cum circunferentia deſcenſiua ignotum non erit. Deſcenſiua.

MERIDIANA circunferentia B Y, inuenietur, vt in ſphæra obliqua, Sole in quouis parallelo exiſtente, veluti in præcedenti cap. tradidimus. Meridiana.

QVIA vero duo latera K L, L N, trianguli K L N, æqualia ſunt duobus lateribus R O, O E, trianguli R O E, (ſumpta enim eſt R O, ipſi K L, æqualis; & L N, ipſi O E, æqualis eſt, ob parallelogrammum NO,) angulosque continent æquales, puta rectos, erunt & baſes N K, E R, æquales. Cum ergo N K, ſemidiameter paralleli æqualis ſit ſemidiametro M N, eiuſdem paralleli; erit quoque E R, ipſi M N, id eſt, ſinui circunferentię horariæ B M, ſiue ſinui complementi declinationis, æqualis. Quare inueniemus circunferentiam Verticalem A T, vt in ſphæra obliqua, Sole exiſtente in quouis parallelo, quemadmodum in antecedenti cap. docuimus; vt conſtat in triangulis E R O, E T X, ſi prius inueniatur R O, hoc eſt, K L, illi æqualis, nempe ſinus diſtãtiæ Solis à meridie, in partibus ſinus totius in circulo maximo, vt in præcedenti cap. oſtendimus. 34. primi. 4. primi. Verticalis.

POSTREMO, poſito parallelo a e b, ad Meridianum recto, ita vt fiat angulus rectus K L O, concipiatur duci recta O K, ſubtenſa dicto angulo recto K L O. Et quoniam duo latera K L, L O, trianguli k L O, in eo ſitu, æqualia ſunt duobus lateribus Q N, N E, trianguli Q N E, (ſumpta enim fuit Q N, ipſi K L, æqualis: at L O, ipſi N E, æqualis eſt, ob parallelogrammum N O,) angulosque continent æquales, nempe rectos, erunt & baſes O K, E Q, æquales. Cum ergo O K, æqualis ſit ipſi O P; quòd vtraque ſit ſemidiameter circuli in ſphæra Horizonti æquidiſtantis, & per rectas K L, O P, ducti; erit quoque E Q, eidem O P, id eſt, ſinui circunferentiæ deſcenſiuæ A P, æqualis. Quapropter inueniemus circunferentiam horizontalem A S, vt in ſphęra obliqua, Sole exiſtente in quocunque parallelo, veluti in præcedenti cap. docuimus; vt patet in triangulis E Q N, E S V, ſi prius inueniatur Q N, hoc eſt, K L, illi æqualis, nimirum ſinus diſtantiæ Solis à meridie, in partibus ſinus totius in circulo maximo, veluti in antecedenti cap. tradidimus. 34. primi. 4. primi. Horizontalis.

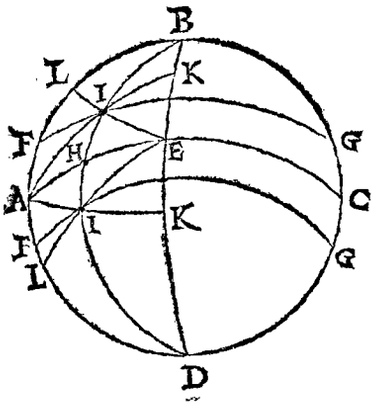
VERVM iam eaſdem circunferentias in ſphæra recta per triangula ſphærica perſcrutemur. Sit Horizon rectus A B C D; Meridianus B E D; Aequator A E C, idem qui Verticalis; parallelus quicunque ſiue auſtralis, ſiue borealis F G. Ponatur primum Sol in Æquatore, in puncto H. Quo poſito, erit tam Hectemorion ex A, per H, ductus, quàm circulus Deſcenſiuus ex E, per H, ductus, idem qui Æquator, ſeu Verticalis. Ducto ergo Horario circulo B H D, inuentæ erunt ſex dictæ circunferentiæ, vt paulo ante diximus. Nam circunferentia hectemoria A H, eſt complementũ diſtantiæ Solis à meridie, vel ipſa diſtantia Solis ab Horizonte: Meridiana eſt quadrãs Meridiani B E, vel D E: Deſcenſiua, & Verticalis E H, eſt diſtantia Solis à meridie: Horaria eſt quadrans B H, vel D H: Horizontalis denique nihil eſt. Inuentio earundem circunferentiarum in ſphæra recta ex triangulis ſphæricis, Sole exiſtente in Aequatore.

COLLOCETVR deinde Sol in parallelo F G, in puncto I, per quod tres maximi circuli

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Inuentio earundem circunferentiarum in sphæra recta ex triangulis sphæricis. Sole constituto in quouis parallelo extra Aequatorem.

ducantur, nempe Hectemorion A I K, Descensiuus E I L, & Horarius B I D. Erit igitur A I, circunferentia hectemoria; B K, vel D K, meridiana; E I, descensiua; A L, horizontalis; B I, vel D I, horaria; & E H, Verticalis: quas omnes hac ratione perueſtigabimus.



Hectemoria.

QVONIAM in triangulo B I K, vel D I K, angulus K, rectus eſt, erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus arcus B I, vel D I, complementi declinationis patalleli dati F G; (cum enim B, D, ſint poli mundi, erit B I D, circulus declinationis) ad ſinum totum anguli recti K, ita ſinus arcus I K, complementi circunferentiæ hectemoriæ A I, ad ſinum anguli B, vel D, hoc eſt, ad ſinum arcus E H, diſtantiæ Solis à meridie: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie ad ſinũ complementi circunferentię hectemoriæ. Si igitur fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie ad aliud, producetur ſinus complementi hectemoriæ circunferentiæ; ac proinde complementum hoc, vnà cum hectemoria circunferẽtia, notum fiet. Quod etiam ita perſpicuum faciemus. Quoniam in triangulo A I H, angulus *H*, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus H I, declinationis ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ hectemoriæ A I, ad ſinum complementi arcus A H, hoc eſt, ad ſinum arcus E H, diſtantiæ Solis à meridie: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus diſtantiæ Solis à meridie ad ſinum complementi circunferentiæ hectemoriæ, veluti prius.

DEINDE, quia in triangulo B I k, vel D I K, angulus K, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus I k, hoc eſt, vt ſinus circunferentiæ hectemoriæ A I, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus B I, vel D I, hoc eſt, ita ſinus arcus declinationis H I, ad ſinum complementi meridianæ circunferentiæ B K, vel D K. Quocirca ſi fiat, vt ſinus circunferentiæ hectemoriæ ad ſinum totum, ita ſinus declinationis ad aliud, inuenietur ſinus complementi circunferentiæ meridianæ; ac propterea complementum hoc, vna cum circunferentia meridiana, non latebit.

Meridiana.

RVRSVS quia in triangulo E H I, angulus H, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus declinationis H I, ad ſinum totum, ita ſinus complementi circunferentiæ deſcenſiuæ E I, ad ſinum complementi arcus E H, diſtantiæ Solis à meridie: Et conuertendo, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie ad ſinum complementi circunferentię deſcenſiuæ. Quamobrem, ſi fiat, vt ſinus totus ad ſinum complementi declinationis, ita ſinus complementi diſtantiæ Solis à meridie ad aliud, procreabitur ſinus complementi circunferentię deſcenſiuæ; atque adeo complementum hoc reddetur notum, vna cum deſcenſiua circunferentia.

Deſcenſiua.

PRÆTEREA, cum in triãgulo E H I, angulus H, ſit rectus, erit per propoſ. 16. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 13, lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 41. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus circunferentiæ deſcenſiuæ E I, ad ſinum totum anguli recti H, ita ſinus arcus declinationis H I, ad ſinum anguli E, hoc eſt, ad ſinum circunferentiæ horizontalis A L. Quare ſi fiat, vt ſinus deſcenſiuę circunferentię ad ſinum totum, ita ſinus declinationis ad aliud, producetur ſinus circunferentiæ horizontalis; proptereaque ipſa circunferentia horizontalis nota erit. Quod etiam fiet hac ratione perſpicuum. Quoniam in triangulo B I L, vel D I L, angulus L, rectus eſt, erit per propoſ. 19. lib. 4. Ioan. Regiom. de triang. vel per propoſ. 15. lib. 1. Gebri, vel per propoſ. 43. noſtrorum triang. ſphær. vt ſinus complementi arcus I *L*, hoc eſt, vt ſinus deſcenſiuæ circunferentię E I, ad ſinum totum, ita ſinus complementi arcus B I, vel D I, hoc eſt, ita ſinus arcus declinationis H I, ad ſinum complementi arcus B L, vel D L, id eſt, ad ſinum circunferentiæ horizontalis A L, vt prius.

Horizontalis.

DENIQVE circunferentia horaria B I, vel D I, complementum eſt declinationis dati paralleli: Et Verticalis E H, eſt diſtantia Solis à meridie, ac propterea vtraque ignota eſſe non poterit.

Horaria. Verticalis.

CON-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

CONSTRVCTIO HOROLOGII HORIZONTALIS, Verticalis, ac Meridiani, ex ſupraditis ſex circunferentijs. CAP. IX.

HOROLOGIVM horizontale conſtruitur ex circunferentijs horizontalibus, & deſcenſiuis ad ſingulas horas inuentis pro data latitudine loci. Nam horizontales indicant vmbrarum latitudines, & deſcenſiuę earundem longitudines, quemadmodum in horologio horizontali ſuperioris lib. diximus. Horizontales enim circunferentiæ hic illos arcus referunt, quos ibi latitudines vmbrarum nominauimus: complementa autem circunferentiarum deſcenſiuarum altitudines Solis ſupra Horizontem metiuntur, vt in cap. 1. huius lib. oſtendimus. Quod vt planius fiat, vnicum exemplum in medium afferemus. In prima figura cap. 6. inuenta eſt circunferentia horizontalis C p, pro hora 23. ab occ. in tropico ♋, quæ borealis eſt, & occidentalis. Omnes autem horę (vt intelligas, quę boreales ſint, & quę auſtrales) quarū perpendiculares ad diametrum cuiuſque paralleli in Analemmate cap. 6. ductę cadunt in portionem diametri inter Horizontis diametrum, & diametrum Verticalis, boreales ſunt, ſeptentrionales ve, reſpectu Verticalis circuli, aliæ vero, quarum perpendiculares cadunt in portionem diametri paralleli inter circunferentiam circuli Meridiani, & diametrum Verticalis, auſtrales ſunt. Nam ſi Meridianus in proprio ſitu collocetur, ita vt *H*, ad polum arcticum, & I, ad antarcticū ſpectet, ſeparabit Verticalis diameter A C, portionem borealem A D C, ab auſtrali A B C. Item ſi Analemma ita inuertatur, vt I, ad arcticum polum, & *H*, ad antarcticum ſpectet, rectaque a b, ſit diameter tropici ♋, vt in diuiſione Analemmatis in horas ab or. & occ. factum eſt in cap. 6. ſeparabit eadem diameter Verticalis C A, portionem borealem C B A, ab auſtrali C D A. Cognoſci tamen etiam poſſunt horæ boreales ab auſtralibus per doctrinam ſinuum. Omnes enim horæ, quarum diſtantiæ à meridie maiores ſunt ea, quam Sol habet in Verticali circulo poſitus, quæ ex propoſ. 36. lib. 1 elicitur, ſunt boreales, reliquæ vero auſtrales. Vel etiam hoc modo. Horæ, quarum deſcenſiuæ circunferentiæ maiores ſunt ea, quæ deprehenditur, Sole in Verticali conſtituto, ſunt boreales, auſtrales vero reliquæ. Itaque circunferentiæ horizontali C p, inuentæ accipiemus in horologio horizontali ſuperioris lib. à puncto D, occidentali verſus boream C, arcum ſimilem D e, (quod facile fiet, ſi ex E, circulus deſcribatur æqualis Meridiano Analemmatis, in quo circunferētiæ ſunt inuentæ, &c.) In rectam enim e E f, occulte ductam proijcietur vmbra ſtyli. Rurſus pro eadem hora 23. ab occ. in tropico ♋, inuenta eſt in eodem Analemmate cap. 6. circunferentia deſcenſiua C r, ita vt arcus r B, altitudinem Solis ſupra Horizontem metiatur. Si igitur in ſecunda figura propoſ. 5. ſuperioris lib. quæ horologium horizontale ſequitur, ex D, circulus deſcribatur Meridiano Analemmatis æqualis, & in eo à recta A D, ſumatur arcus æqualis circunferentiæ deſcenſiuæ C r, vel à recta B C, arcus æqualis arcui altitudinis Solis r B, & à termino dicti arcus per D, centrum ducatur recta, abſcindet hæc ex recta G I, longitudinem vmbræ, quam ſi transferamus beneficio circini in rectam E f, in horologio vſque ad f, habebimus f, punctum horæ 23. ab occ in tropico ♋. Idem punctum f, reperiemus, ſi ex cap. 7. inuenta fuerit deſcenſiua circunferentia pro dicta hora 23. per ſinus. Nam ex eius complemento, quod altitudinem Solis metitur ſupra Horizontem, inueniemus in tabula propoſ. 2. ſuperioris lib. longitudinem vmbræ, quam ſi ex recta *H* I, iuxta horologium horizontale poſita accipiamus, transferamusque in rectam E f, in horologio, inuentum erit punctum f, vt prius. Eodem modo de alijs horis omnibus iudicandum erit, vt earum puncta reperiantur, &c. Totum autem horologium horizontale abſoluetur, vt in præcedenti lib. ſcripſimus.

Quo pacto horizontale horologium cōſtruatur ex circunferentijs horizontalibus, ac deſcenſuis.

Qua ratione in Analemmate horæ boreales ab auſtralibus diſcernantur.

VERTICALE horologiū eodem modo ex circunferentijs Verticalibus, horarijsq; inuentis pro ſingulis horis ad datam loci latitudinem cōponitur. Verticales enim circunferētię latitudines vmbrarum, & horariæ, quarum cōplementa altitudines Solis ſupra Verticalē circulum monſtrant, earundem longitudines exhibent, quemadmodum in horologio Verticali ſuperioris lib. diximus. Solum hoc intereſt, Verticales circunferentias eſſe complementa illorum arcuum, quos in præcedenti lib. latitudines vmbrarum in horologio Verticali appellauimus, cum in Verticali circulo initium ſumant à communi ſectione Meridiani, & Verticalis, nempe à Zenith, non autē à communi ſectione Horizontis, & Verticalis, vt latitudines vmbrarum ſuperioris lib. Vnde in horologio non erunt computandæ à recta B D, communi ſectione plani horologii, & Horizontis, qui Verticalis eſt ipſius Verticalis, veluti latitudines vmbrarum, ſed à recta A Ç, communi ſectione plani horologii, & Meridiani: hac tamen lege, vt Verticales circunferentiæ illarum horarum, quæ ſupra Horizontem exiſtunt, ſumantur in circulo ex E, loco ſtyli deſcripto, (qui Meridiano Analemmatis ſit æqualis) à puncto A, verſus D, vel B, prout orientales fuerint, aut occidentales; Verticales vero circunferentiæ horarum infra Horizontem exiſtentium, quales ſunt 5. 6. & 7. à mer. & med. noc. in tropico ♑. Item 13. 14. & 15. ab occ. in eodem tropico, &c. accipiantur in eodem circulo à puncto C. Reliqua omnia fiant, vt in Verticali horologio ad auſtrum ſpectante

Qua ratione horologium Verticale ex circunferentijs Verticalibus, horarijsque componatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

superioris lib. diximus. Boreale autem horologium Verticale ex australi conficietur, vt in superioribus lib. non semel dictum est. Quod tamen eodem modo ex propriis circunferentijs Verticalibus horarijsque in facie boreali Verticalis circuli inuentis describi potest, si diligenter cõsideretur, quæ horæ in facie Verticalis borealis sint orientales, & quæ occidentales, &c.

Quomodo horologium Meridianum ex circunferentijs meridianis, hectemoriisque describatur.

MERIDIANVM denique horologium eadem ratione ex circunferentijs meridianis, & hectemoriis pro singulis horis ad datam loci latitudinem inuentis describitur. Nam circunferentiæ meridianę indicant vmbrarum latitudines, hectemoriæ vero, quarum complementa altitudines Solis supra Meridianum metiuntur, longitudines earundem exhibent, quemadmodũ in horologio Meridiano superioris lib. declarauimus. Hoc tantum interest, circunferentias meridianas, quoniam in Analemmate initium sumunt ab Horizontis diametro, non esse in horologio Meridiano superioris lib. inchoandas in circulo ex C, loco styli descripto à linea æquinoctiali D F, quemadmodum latitudines vmbrarum in superiori lib. supputatæ, sed à linea horizontali A B: hac tamen lege, & conditione, vt circunferentiæ meridianę horarum illarum, quæ boreales sunt, (quas quidem cognoscemus ex Analemmate, vt supra dictum est) sumantur in dicto circulo, qui Meridiano Analemmatis sit æqualis, à puncto boreali B, in horologio orientali, & à puncto A, in occidentali, versus partes superiores, circunferentiæ vero meridianæ horarum australium ab altero extremo lineæ horizontalis, nempe à puncto australi. Item vt horæ antemeridianæ in orientali horologio, & pomeridianę in occidentali describantur. Quòd si puncta etiam illarum horarum tropici ♑, quæ infra Horizontem existunt, quales sunt 5. 6. 7. à mer. & med. noc. & 13. 14. 15. ab occ. inuenienda sint, sumendæ erunt earum circunferentiæ meridianæ à termino Horizontalis lineæ australi versus partes inferiores. Reliqua omnia perficienda erunt, vt in Meridiano horologio superioris lib. dictum est.

SCHOLIVM.

Quo pacto tam Verticale horologium, quàm Meridianũ describi possit ad modum horologii horizontalis.

CAETERVM si quis velit horologium Verticale, & Meridianum describere, quemadmodum horizontale, non secus, ac si Verticalis, & Meridianus circulus essent Horizontes, inuestigandæ erunt circunferentię horizontales, descensuæq; in Verticali circulo, & Meridiano, vt in Horizonte. Nam horizontales circunferentiæ repræsentabunt arcus illos, quos in superiori lib. latitudines vmbrarum in horologio Verticali, & Meridiano nominauimus, descensuarum autem complementa erunt altitudines Solis supra Verticalem, ac Meridianum. Vnde in Verticali horologio superioris lib. sument horizontales circunferentiæ initium à linea horizontali, quæ communis sectio est plani horologij, & Horizontis, qui Verticalis est ipsius Verticalis, quemadmodum & latitudines vmbrarum ab eadem horizontali linea supputatæ sunt: non aliter, quàm in horizontali horologio factum est, in quo latitudines vmbrarũ, siue circunferentiæ horizontales initium sumpserunt à recta B D, communi sectione plani horologij, & Verticalis circuli ipsius Horizontis. Pari ratione in Meridiano horologio inchoandæ erunt circunferentiæ horizontales à linea æquinoctiali, quæ communis sectio est plani horologij, & Æquatoris, qui Verticalis est ipsius Meridiani, quemadmodum & latitudines vmbrarum ab eadem linea æquinoctiali numeratæ sunt in superiori lib. Obseruandum autem diligenter est, vt dictæ circunferentiæ horizontales in Verticali horologio modo supra lineam horizontalem, modo infra eandem accipiantur, prout illarum horæ supra Horizontem existunt, vel infra eundem, quemadmodum in Verticali horologio superioris lib. explicauimus: Item vt horizontales circunferentiæ in horologio Meridiano sumantur modo supra lineã æquinoctialem, hoc est, versus septentrionem, modo infra, id est, versus austrum, prout illarum horę boreales sunt, australesve, respectu Æquatoris: Denique vt circunferentiæ horizontales illarum horarũ, quæ minus absunt à meridie, quàm 6. horis, hoc est, quàm grad. 90. incipiant à puncto D, superiori lineæ æquinoctialis, illarum vero horarum circunferentiæ horizontales, quæ maiorem distantiam à meridie habent, quàm 6. hor. id est, quàm grad. 90. initium sumant à puncto F, inferiori æquinoctialis lineæ, vt in Meridiano horologio superioris lib. declaratum est. Denique vt omnia, quæ in horologio Verticali, Meridianoq; de latitudinibus vmbrarum dicta sunt, hic de circunferentijs horizontalibus intelligantur.

Inuentio circunferentiarum descensuarum, & horizontalium, ex Analemmate, in Verticali circulo, tanquã Horizonte.

HOC autem modo in Verticali circulo, tanquàm Horizonte, inquiremus circunferentias horizontales, descensuasq;. In Analemmate capitis 6. intelligatur A C, diameter Verticalis pro diametro Horizontis, atque adeo B D, diameter Horizontis pro diametro Verticalis respectu Verticalis. Et quoniã supra faciem australem Verticalis circuli polus antarcticus est eleuatus, ponitur autem I, esse polus antarcticus, existent omnes horæ, quarum perpendiculares in portiones diametrorum parallelorum in semicirculo A B C, contentas cadunt, supra faciem australem Verticalis circuli, earumq; circunferentiæ descensuæ, ac horizontales inuestigandæ erunt pro horologio australi: aliæ vero horæ supra faciem borealem existent, earumq; circunfrrentiæ descensuæ, horizontalesq; pro horologio boreali erunt indagandæ. Itaque si per puncta horarum in diametris parallelorum ad B E, semidiametrum Verticalis, respectu Verticalis, perpendiculares ducantur, abscindent hæ ex circunferentia Meridiani circunferentias descensuas initium sumentes à puncto B, vertice capitis, seu polo Verticalis, tanquàm Horizontis, quarum complementa altitudines Solis supra faciem australem Verticalis, tanquàm supra Horizontem, metiun-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

metiuntur, vt ex demonſtratis in cap. 5. perſpicuum eſt. Si vero per eadem puncta horarum in parallelorum diametris ad A C, diametrum Verticalis, tanquam Horizontis, perpendiculares ducantur, atque ex his abſcindantur rectæ æquales interuallis horarum inter diametros parallelorum, & circunferentias eorundem, imprimendo in dictis perpendicularibus puncta, per quæ ex centro E, rectæ emittantur, auferent hæ ex circunferentia Meridiani circunferentias horizontales initium ſumentes à puncto B; quæ nimirum in horologio Verticali, tanquam horizontali, latitudines vmbrarum manifeſtant, numeran dęq; ſunt à linea horizontali horologij ſupra vel infra, prout puncta horarum in diametris parallelorum ſupra Horizontis diametrum B D, exiſtunt, aut infra.

PER doctrinam quoque ſinuum commodiſſime deſcenſiuas circunferentias in Verticali circulo, veluti Horizonte, reperiemus, ſi per propoſ. 1. lib. 5. inueſtigentur altitudines Solis ſupra Verticalem circulum, tanquam Horizontem. Complementa enim harum altitudinum dabunt circunferentias deſcenſiuas. Horizontales vero circunferentiæ per propoſ. 3. lib. 5. inuenientur. Arcus enim, qui ibi inueſtigantur, latitudines vmbrarum ſunt:, ſiue circunferentiæ horizontales reſpectu Verticalis circuli, tanquam Horizontis. Vel certe huiuſmodi circunferentiæ inquirendæ erunt, vt in cap. 7. ſumendo Verticalem pro Horizonte, & Horizontem pro Verticali, &c.

Inuent'o circunferet arum deſcenſiuarũ, horizontaliumque in Verticali, tanquam Horizonte, per doctrinã ſinuum.

AT vero in Meridiano, veluti Horizonte, indagabimus circunferentias deſcenſiuas, atque horizontales, hac ratione. In eodem Analemmate capitis 6. intelligatur circulus A B C D, eſſe circulus horæ 6. à mer. & med. noc. tanquam Meridianus ipſius Meridiani, veluti Horizontis. Et quoniam Meridianus, tanquam Horizon, tranſit per polos mundi H, I, erit H I, communis ſectio Meridiani, tanquam Horizontis, & circuli horæ 6. à mer. & med. noc. tanquam Meridiani reſpectu Meridiani: atque adeo diameter Æquatoris F G, erit veluti diameter Verticalis ipſius Meridiani, tanquam Horizontis. Si igitur per puncta horarum in diametris parallelorum ad F E, ſemidiametrum Æquatoris, tanquam Verticalis reſpectu Meridiani, veluti Horizontis, perpendiculares ducantur, auferent hæ ex circunferentia circuli A B C D, deſcenſiuas circunferentias initium ſumentes à puncto F, vertice capitis, ſeu polo Meridiani, vt Horizontis, quarum complementa altitudines Solis ſupra Meridianum, veluti Horizontem, metiuntur, vt ex demonſtratis liquet. Rurſus ſi ex ſemidiametris parallelorum (quæ quidem perpendiculares ſunt per eadem puncta horarum in parallelorum ſemidiametris ad H I, diametrum Meridiani, tanquam Horizontis, ductæ) abſcindantur rectæ æquales interuallis horarum inter diametros, & circunferentias parallelorum, imprimendo puncta in ipſis, per quæ ex centro E, emittantur rectæ, auferent hæ ex circunferentia circuli A B C D, circunferentias horizontales initium ſumentes à puncto F; quæ videlicet in horologio Meridiano, velut horizontali, latitudines vmbrarum patefaciunt, numerandæq; ſunt à linea æquinoctiali horologij, vt de latitudinibus vmbrarum diximus in horologio Meridiano ſuperioris lib.

Inuentio circũferentiarum deſcenſiuarum, horizontaliumque in Meridiano, tanquam Horizonte, ex Analemmate.

QVONIAM vero circulus Analemmatis A B C D, non refert Meridianum, ſed circulum horæ 6. à mer. & med. noc. qui Meridianus eſt reſpectu Meridiani, inſtituenda erit diuiſio parallelorum in horas hoc modo. Ex parallelo ♋, & ♑, ſeorſum deſcripto in cap. 6. transferantur omnes horæ, initio facto à puncto meridiei a, in parallelum ♋, Analemmatis, initio facto à puncto, vbi recta I H, producta parallelum ſecat, tanquam communis ſectio paralleli, ac Meridiani, veluti Horizontis, & in quo puncto meridies fit: ita tamen, vt earum horarum interualla, quæ plus diſtant, quàm 6. horis, aut quàm quadrante, à puncto a, ſumantur à puncto b, in parallelo ſeorſum deſcripto. Ita enim diuiſus erit parallelus ♋, in Analemmate in horas. Eodem modo alij paralleli diuidentur, ſi ſeorſum prius deſcribantur, &c Quod intelligendum eſt de horis æqualibus ab or. vel occ. & de horis inæqualibus. Nam quod ad horas à mer. & med. noc. attinet, diuiſio initium habebit à punctis, in quibus circulus A B C D, à parallelis diuiditur, vt in ſuperioribus, ita tamen, vt illa puncta non pertineant ad horam 12. meridiei, vel mediæ noctis, vt antea, ſed ad horam 6. à mer. vel med. noc. puncta vero, vbi recta I H, producta parallelos ſecat, pertineant ad horam 12. meridiei, vel mediæ noctis, non autem ad horam 6. à mer. vel med. noc. vt prius.

Qua ratione Analemma diuidatur in horas, vt circunferentiæ deſcenſiuæ, horizontalesque in Meridiano, veluti Horizonte, reperiantur.

CIRCVNFERENTIAE deſcenſiuæ in Meridiano, tanquam Horizonte, inuenientur per ſinus, ſi ex ijs, quæ propoſ. 1. ſuperioris lib. ſcripſimus, altitudines Solis ſupra Meridianum, veluti Horizontem, inueſtigentur. Harum enim altitudinum complementa dabunt circunferentias deſcenſiuas. Horizontales vero circunferentiæ in eodem Meridiano, veluti Horizonte, reperientur, vt propoſ. 3. ſuperioris lib. demonſtratum eſt, cum arcus ibi inueſtigati ſint latitudines vmbrarum, ſiue circunferentiæ horizontales, reſpectu Meridiani, tanquam Horizontis. Poſſunt tamen tam deſcenſiuæ circunferentiæ, quàm horizontales inueſtigari, vt in cap. 7. ſi Meridianus pro Horizonte, & Æquator pro Verticali accipiatur.

Inuentio circũferentiarum deſcenſiuarũ, horizontaliumque in Meridiano, tanquam Horizonte, ex doctrina ſinuum.

EADEM ratione pro conſtructione horologij polaris inuenientur circunferentię deſcenſiuæ, horizontalesq; in circulo horæ 6. à mer. & med. noc. tanquam Horizonte. In Analemmate enim eodem cap. 6. deſcripto recta H I, eſt communis ſectio Meridiani, & circuli horæ 6. à mer. vel med. noc. veluti Horizontis; & propterea F G, diameter Æquatoris, communis ſectio eiuſdem Meridiani, & Verticalis proprii ipſius circuli horę 6. à mer. & med. noc. tanquam Horizontis. Diuiſio tamen parallelorum in horas inſtituenda eſt, vt cap. 6. docuimus, quia circulus Analemmatis A B C D, eſt Meridianus reſpectu

Inuentio circunferentiarum deſcenſiuarum, & horizontalium in circulo horæ 6. à mer. & med. noc. tanquam Horizonte, ex Analemmate, pro conſtructione horologii polarij.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circuli horæ 6. à mer. & med.noc. tanquam Horizontis.

Inuentio earundem circunferentiarũ in eodem circulo per sinus.

PER sinus reperientur eædem circunferentiæ descensiuæ, horizontales q̃, in circulo horæ 6. à mer. & med.noc. tanquam Horizonte, quemadmodum in Meridiano, si circulus horæ 6. à mer. & med.noc. sumatur pro Horizonte, & Æquator pro Verticali. Horologium autem ipsum polare ex circunferentijs descensiuis, horizontalibusq̃, in circulo horæ 6. à mer. & med.noc. tanquam Horizonte, inuentis describetur, vt propos. 5. superioris lib. præcepimus. Horizontales enim circunferentiæ sunt, quas ibi latitudines vmbrarum diximus: complementa vero descensiuarum sunt altitudines Solis, ex quibus longitudines vmbrarum elicientur, vt propos. 2. eiusdem superioris lib. docuimus.

Horologium æquinoctiale facilius describitur sine circunferentijs horizontalibus, descensiuisq̃, vt in lib. 2. traditum est.

VT autem horologium æquinoctiale componamus, non indigemus circunferentijs horizontalibus, descensiuisq̃, in Æquatore, tanquam Horizonte, inuentis; quoniam horæ æquales diuidunt integros circulos ex loco styli descriptos, & horæ inæquales eorundem circulorum portiones, quæ arcubus diurnis, nocturnisq̃, respondent, in partes æquales, vt ex ijs constat, quæ lib. 2. demonstrauimus propos. 49. 50. 58. 59. & 60. Item altitudines Solis supra Æquatorem in omnibus horis cuiuscunque paralleli æquales sunt, cum parallelus quilibet sit Almucantarath Solis, hoc est, circulus non maximus Æquatori, veluti Horizonti, æquidistans. Vnde facile in æquinoctiali horologio omnes horæ describẽtur, sine circunferentijs horizontalibus, descensiuisq̃, diuidendo circulos ex loco styli descriptos, vel eorum portiones arcubus diurnis, nocturnisq̃, respondentes in partes æquales, vt in prædictis propositionibus tradidimus. Qui tamen easdem beneficio illarum circunferentiarum potius describere volet, deprehendet omnes circunferentias horizontales ab eo inuentas, Sole in quolibet parallelo existente, secare Meridianum Analemmatis in partes æquales; Vnam autem eandemq̃ descensiuam circunferentiam esse omnium horarum eiusdem paralleli. Quod ita demonstrabimus. In Analemmate cap. 6. si F G, diameter Æquatoris intelligatur esse diameter Horizontis cuiuspiam, erit axis mundi H I, diameter circuli Verticalis respectu Æquatoris, tanquam Horizontis, nempe communis sectio Meridiani, & circuli horæ 6. à mer. & med.noc. qui Verticalis est ipsius Æquatoris, tanquam Horizontis. Itaque si exempli gratia, per puncta horarum in diametro paralleli ♋, in quæ nimirum cadunt perpendiculares ex horis in parallelo ♋, ad dictam diametrum demissæ, ducantur ad H I, diametrum Verticalis ipsius Æquatoris, tanquam Horizontis, lineæ perpendiculares, non different hæ à diametro M N, paralleli ♋. Quare ex demonstratis, in omnibus horis dicti paralleli circunferentia descensiua erit H M, vel H N. Rursus si per d, punctum horæ 24. ab occ. in diametro paralleli ♋, ad F G, diametrum Æquatoris, tanquam Horizontis, perpendicularis ducatur θ ι, secans circunferentiam Meridiani in ι, (quæ à perpendiculari e d, ducta ex hora 24. tropici ♋, ad eiusdem tropici diametrum non differt) auferaturq̃ recta θ μ, rectæ d e, æqualis, & per μ, ex centro E, recta emittatur E μ, secans Meridiani circunferentiam in π, erit, ex demonstratis, I π, circunferentia horizontalis pro hora 24. ab occ. in tropico ♋. Quoniam vero θ μ, ipsi d e, æqualis est; si demetur communis d μ, erit quoque reliqua θ d, reliquæ μ e, æqualis; Vel certe quando punctum μ, cadit in rectam θ d, (quod accidit in horis prope puncta M, & N, vbi interualla horarum inter diametrum paralleli, & eiusdem circunferentiam minora sunt, quàm recta θ d.) si addatur recta d μ, fiet θ d, ipsi μ e, æqualis: Est autem θ d, ipsi E m, æqualis, ob parallelogrammum θ m. Igitur & μ e, eidem E m, æqualis erit, Cum ergo μ e, E m, parallelæ etiam sint; fit vt si ducatur ex m, centro paralleli ad horam 24. in parallelo recta m e, rectæ E μ, m e, parallelæ quoque sint. Quare & anguli π E I, e m I, æquales erunt. Non aliter demonstrabimus, rectas, quę ex m, centro paralleli ad alias horas paralleli ducuntur, parallelas esse rectis, quæ ex centro E, ductæ terminant in circunferentia Meridiani circunferentias horizontales earundem horarum; ac propterea & angulos ad m, angulis ad E, æquales esse. Quam ob rem cum anguli ad m, omnes sint æquales, quòd æqualibus peripherijs insistant ad centrum m, erunt quoque omnes anguli ad E, æquales; atque idcirco peripheriæ Meridiani, quibus insistunt, æquales inter se erunt: hoc est, circunferentiæ horizontales secabunt Meridiani circunferentiam in partes æquales. quod demonstrandum suscepimus.

In Æquatore, tanquam Horizonte, circunferentiæ horizontales secant Meridianum Analemmatis in partes æquales; Sole existente in quolibet parallelo; in omnibus autem horis eiusdem paralleli vna eademque est circunferentia descensiua.

Inuentio circũferentiarum descensiuarum, & horizontalium in Æquatore tanquam Horizonte, ex Analemmate, pro constructione horologij æquinoctialis.

34. primi

33. primi, 29. primi.

27. tertii. 26. tertij.

EX his efficitur, si ex centro paralleli ad singulas horas in circunferentia paralleli rectæ ducantur, rectas ex centro E, emissas, quæ illis æquidistent, auferre ex Meridiano Analemmatis circunferentias horizontales, quæ nimirum in horologio æquinoctiali latitudines vmbrarum indicant, quarum principiũ in axe H I, statuitur; quemadmodum recta E π, ipsi m e, parallela aufert horizontalem circunferentiam I π, pro hora 24. ab occ. vt ostendimus. Quæ cum ita sint, recte lib. 2. præcepimus, horologium æquinoctiale describendum esse per diuisionem circulorum in 24. partes æquales, initio facto vel à linea meridiana, vel ab horizontali, prout horæ à mer. & med. noc. aut ab or. vel occ. delineandæ proponuntur: Vel certe per diuisionem arcuum diurnorum in 12. partes æquales, si horæ inæquales sint describendæ; vt opus non sit, circunferentias horizontales inquirere: quandoquidem spatia horaria inter se æqualia sunt, vt demonstrauimus.

4. sexti.

Inuentio circunferentiarum horizontalium descensiuarumque

QVONIAM vero E μ, æqualis est semidiametro paralleli m e, hoc est, sinui complementi declinationis, & recta θ μ, rectæ d e, hoc est, sinui distantiæ Solis à meridie, estq̃ vt E μ, ad μ θ, ita E π, sinus totus ad rectam, quæ ex π, æquidistans duceretur ipsi θ c, hoc est, ad sinum complementi circunferentiæ horizontalis I π: Si fiat, vt sinus declinationis ad sinum distantiæ Solis à meridie cognitum in partibus sinus totius maximi circuli, (cognoscetur autem hic sinus in dictis partibus, vt supra ostendimus)

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

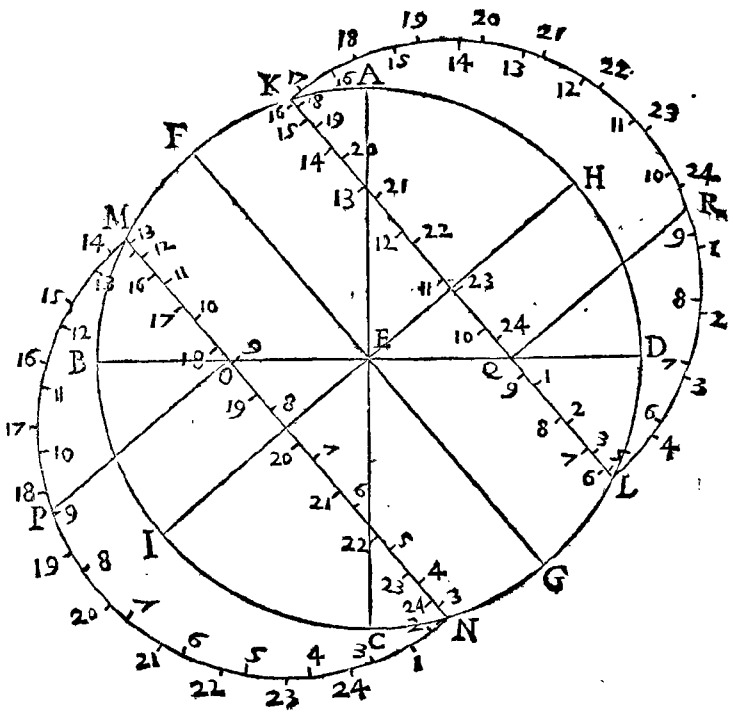
mus) ita ſinus totus ad aliud, inuenietur ſinus complementi circunferentiæ horizontalis: ac propterea complementum hoc, vna cum circunferentia horizontali, notum erit. Pro deſcenſiua autem circunferentia cuiuſcunque horæ accipienda eſt declinatio paralleli, vt patet. in Aequatore, ex doctrina ſinuum.

INVENTIS autem circunferentijs horizontalibus, ſupputabimus illas in circulo ex loco ſtyli deſcripto à linea horę 6. à mer. & med.noc. quæ lineam meridianam in loco ſtyli ad angulos rectos ſecat, eſtq; inſtar lineæ Verticalis ipſius æquinoctialis horologij, vt horologium æquinoctiale componamus, ſurſum quidem verſus in ſuperiori horologio æquinoctiali pro horis, quę maiorem diſtantiam habent à meridie, quàm 6. horarum, deorſum vero, ſi minorem: Contra vero in inferiori. Per puncta enim hoc modo inuenta ducendæ ſunt lineæ horariæ ex centro, ſeu loco ſtyli. Deſcriptio horologii æquinoctialis ex circunferentijs horizontalibus deſcenſuiſque in Aequatore, tanquam Horizontis, inuentis.

CAETERVM omnia, quæ in hoc cap. ciusq; ſcholio de horologiorum deſcriptione ex circunferentijs horizontalibus, deſcenſuisq; diximus, melius intelligentur, ſi in memoriam renocentur ea, quæ in ſuperiori lib. de eorundem horologiorum deſcriptione tradidimus. Horizontales enim circunferentiæ eædem hic ſunt, quæ ibi latitudines vmbrarum, & deſcenſiuæ eædem, quę complementa altitudinum Solis, &c. Quamobrem ſi quid minus recte hic intelligetur, recurrendum erit ad ſuperiorem lib. Superuacaneum enim duximus, ea, quæ ibi ſcripſimus, hoc loco repetere.

DE HOROLOGIIS DECLINANTIBVS VEL AB VERTICALI, vel ab Horizonte, & inclinatis ad Horizontem, & ijs, quæ à Verticali declinant, & ſimul ad Horizontem ſunt inclinata, CAP. X.

VT TANDEM per Analemma horologium declinans à Verticali, aut ab Horizonte; Itẽ inclinatum ad Horizontem, vel declinans à Verticali, & inclinatum ſimul ad Horizontem deſcribatur, inueſtiganda primum erit, per propoſ. 29. lib. 1. altitudo poli ſupra circulum maximum, cui horologium deſcribendum æquidiſtat, & ad hanc altitudinem Analemma fabricãdum, obſeruando diligenter, num polus arcticus, antarcticus ve eleuetur ſupra faciem illam circuli maximi, cui horologium æquidiſtat: quod quidem cognoſcemus ex ijs, quæ ad initium ſcholij propoſ. 1. ſuperioris lib. ſcripſimus. In exemplum ſit propoſitum hoc Analemma circulo illi maximo congruens, cui horologium declinans à Verticali circulo gr. 30. æquidiſtat, quod & propoſ. 1. lib. 3. & propoſ. 5. lib. 5. deſcripſimus. Nam altitudo poli DH, complectitur grad. 40. Min. 3 quantam videlicet ſupra dictum circulum inuenimus, vt ex ſuperioribus conſtat. Et quoniam polus antarcticus ſupra illius circuli faciem auſtralem eleuatur, ſi ponamus *H*, polum antarcticum, erit k L, diameter paralleli ♑, & M N, diameter paralleli ♋; ita vt K R ſit arcus ſemidiurnus ♑, & L R, arcus ſeminocturnus, at M P, arcus ſemidiurnus ♋, & N P, ſeminocturnus, ſi prædictus circulus maximus eſſet Horizon, in quo polus antarcticus conſpicuus ſit. E contrario vero, quia polus arcticus ſupra eiuſdem circuli faciem borealem eleuatur, ſi ponatur H, polus arcticus, erit k L, diameter paralleli ♋, & M N, diameter paralleli ♑; ita vt k R, ſit arcus ſemidiurnus ♋, & L R, arcus ſeminocturnus, et M P, arcus ſemidiurnus ♑, & N P, arcus ſeminocturnus. Circulus autem A B C D, non refert Meridianum eius loci, in quo horologium conſtruitur, ſed Meridianum illius loci, in quo dictus circulus maximus eſſet Horizon,



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

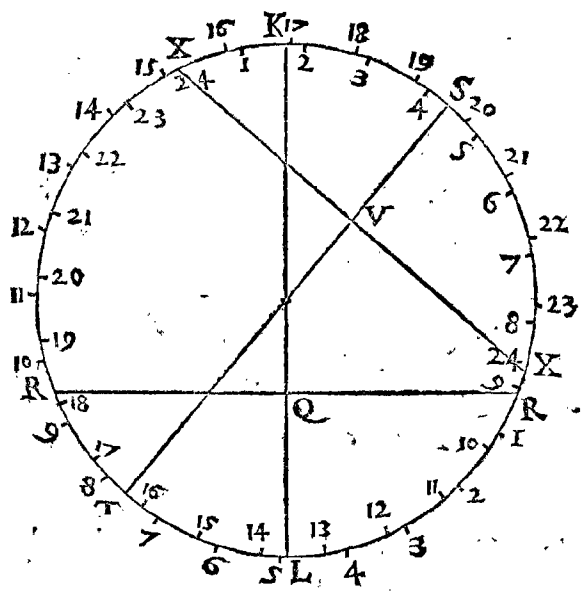
zon, transiens nimirum per polos mundi, & per polos illius circuli maximi: Cuius circuli maximi, veluti Horizontis, & dicti Meridiani communis sectio est B D; & eiusdem Meridiani, ac Verticalis proprii illius circuli maximi communis sectio A C.

DEINDE Analemma ita constructum diuidendum est in horas, vt circunferentiæ horizontales, descensiuæque ad singulas horas possint inueniri. Quæ diuisio (quoniam ab ea, quam cap. 6. exposuimus, differt, cum circulus A B C D, non sit Meridianus illius loci, in quo horæ describendæ sunt) ita instituenda erit.

Diuisio Analématis in horas pro constructione horologiorũ declinantium, & inclinatorũ.

CIRCA diametrum K L, v. g. paralleli ♑, seorsum expositam describatur parallelus ♑, K R L R, vna cum R Q R, communi sectione circuli maximi propositi, tanquam Horizontis, & Meridiani proprii eiusdem circuli maximi, vt in Analemmate; ita vt R K R, sit portio ♑, supra faciem australem dicti maximi circuli, tanquam supra Horizontem, & R L R, portio ♑, supra faciem borealem oppositam, hoc est, infra faciem australem: Inuenta autem, per propos. 30. lib. 1. inclinatione Meridiani proprij circuli maximi propositi ad Meridianum Horizontis illius loci, in quo horologium fabricandum est, quam inuenimus continere grad. 40. Min. 48. vt propos. 1. lib. 3. diximus, numerabimus eam à puncto K, dextrorsum, aut sinistrorsum, vsque ad S, ducemusque ex S, per centrum paralleli rectam S T, pro communi sectione paralleli, & Meridiani Horizontis, vna cum X V X, communi sectione paralleli, & Horizontis; ita vt S V, æqualis sit segmento N P, diametri ♑, in Analemmate cap. 6. & X S X, sit arcus diurnus ♑, & X T X, nocturnus. Quoniam vero Meridianus Horizontis occidentalior est in Æquatore, ac proinde in omnibus parallelis, quàm Meridianus proprius propositi maximi circuli, cui horologium æquidistat, vt propos. 1. lib. 3. scripsimus; Est autem K, punctum, in quo Meridianus proprius dati circuli parallelum ♑, secat, & S, punctum, vbi Meridianus Horizontis eundem parallelum diuidit; erit punctũ X, ad dexteram ipsius S, occidentale, aliud vero punctum X, ad sinistram eiusdem S, orientale. Pro horis igitur inæqualibus diurnis secandus est arcus diurnus ♑, X K S X, in 12. partes æquales, initio facto à puncto X, orientali, quòd nimirum ad sinistram ipsius S, collocatum est. Similiter arcus nocturnus ♑, X R L T R X, secandus est in 12. partes æquales pro horis inæqualibus nocturnis, initio facto à puncto X, ad dextram ipsius S, posito, quod nimirum occidentale est. Pro horis vero à mer. & med. noc. totus circulus in 24. partes æquales est diuidendus, initio facto à puncto S, meridiei, ita vt horæ pomeridianæ tendant ab S, versus dextram per X, R, L, vsque ad D, antemeridianæ vero, siue post med. noc. à puncto T, versus sinistram per R, X, K, vsque ad S. Pro horis deinde ab ortu idem circulus in 24. partes æquales distribuendus est, facto initio à puncto X, orientali, quod videlicet ad sinistram ipsius S, existit, ita vt punctum X, indicet horam 24. ab ortu, primum autem punctum diuisionis versus S, pertineat ad horam 1. ab ortu, sequens ad 2. &c. Pro horis denique ab occasu diuidendus est idem circulus in partes 24. æquales, sumpto initio à puncto X, occidentali, quod nimirum ipsi S, ad dexteram collocatur, ita vt punctum X, denotet horam 24. ab occ. primum autem punctum diuisionis versus S, pertineat ad horam 23. ab occ. sequens ad 22. &c. Exemplum posuimus in horis ab occasu, & ortu, vt ex figura manifestum est, in qua numeri exteriores ad horas ♑, ab occ. interiores vero ad horas ♑, ab ortu pertinẽt.

Quæ horæ cadant in faciem australem circuli maximi propositi, & quæ in borealem, quomodo ex figura proxima cognoscatur.



OMNES autem horæ, quæ in portione R k R, comprehenduntur, cadunt supra faciem australem propositi circuli maximi, quæ vero in portione R L R, continentur, in dictam faciem non cadunt, sed in oppositam borealem, sole existente in principio ♑. Igitur omnes horæ arcus diurni ♑, in horologio proposito, quod ad austrum spectat, describi poterunt; ex horis autem arcus nocturni ♑, describi poterunt horæ cõprehensæ inter duas rectas X V X, R Q R, quales sunt 10. 11. 12. 13. 14. & 15. quæ quidẽ omnes continentur in tropico ♑, horologij propos. 10. lib. 3. & horologij declinantis propos. 5. lib. 5. hora 10. excepta, quæ propter spatij angustiam poni non potuit, cum nimis procul excurrat. Ex hac figura ita constructa facile cognoscemus, quantus sit arcus diurnus ♑, supra faciem australem propositi circuli, & quantus nocturnus: Itẽ qua

qua hora eandem faciem Sol in principio ♈, existens illuminare incipiat, aut desinat, si à terra non impediatur. Ita enim vides Solem supra faciem australem oriri paulo ante hor. 9½. ab occ. occidere vero, hoc est, oriri supra oppositam faciem borealem aliquanto post hor. 24. ab occ. Idem experiri licebit in alijs horis.

SI iam circulus K R L R, pro parallelo ♋, accipiatur, erit R L R, portio ♋, supra faciem australem propositi circuli maximi, & R k R, portio supra faciem oppositam borealem, vt ex proximo Analemmate constat: At X T X, erit arcus diurnus ♋, & X S X, nocturnus. Quia vero Meridianus Horizontis occidentalior est in parallelo ♋, quam Meridianus proprius circuli maximi propositi, sicut & in alijs, vt supra diximus; Est autem L, punctum, in quo Meridianus proprius circuli maximi propositi, tanquam Horizontis, parallelum ♋, supra Horizontem secat, (Nam hic Meridianus secat maiorem portionem paralleli ♋, infra *H*orizontem, vt ex sphæra materiali constat) & T, punctum meridiei supra *H*orizontem illius loci, in quo horologium describendum est; erit X, ad sinistram ipsius T, occidentale, aliud vero punctum X, ad dextram ipsius T, orientale. Pro horis igitur inæqualibus diurnis secandus est arcus diurnus ♋, X L T X, in 12. partes æquales, initio facto à puncto X, orientali, quod ad dexteram ipsius T, collocatur. Similiter arcus nocturnus ♋, X k S X, pro horis inæqualibus nocturnis diuidendus est in 12. partes æquales, facto initio à puncto occidentali X, quod ad sinistram ipsius T, est positum. Pro horis vero à mer. & med. noc. totus circulus in 24. partes æquales secandus est, sumpto initio à puncto T, meridiei, ita vt horę pomeridianę tendant à T, versus sinistram per R, X, K, vsque ad S, antemeridianę vero, siue post med. noc. ab S, versus dextram per X, R, L, vsque ad T. Pro horis deinde ab ortu idem circulus in partes 24. æquales distribuendus est, initio sumpto à puncto X, orientali, quod videlicet ad dexteram est ipsius T, ita vt punctum X, significet horam 24. ab ortu, primum autem punctũ diuisionis versus T, pertineat ad horam 1. ab ortu, sequens ad 2. &c. Pro horis denique ab occ. secandus est idem circulus in partes 24. æquales, initio facto à puncto X, occidentali, quod nimirũ ipsi T, est ad sinistram, ita vt punctum X, indicet horam 24. ab occ. primum autem punctum diuisionis versus T, pertineat ad horam 23. ab occ. sequens ad 22. &c. In his horis ab occ. & or. exemplum in figura proxima posuimus. Nam interiores numeri ad horas ♋, ab occ. exteriores vero ad horas ♋, ab ortu pertinent.

*H*ORAE autem omnes, quæ in portione ♋, R L R, continentur, cadunt supra faciem australem circuli maximi propositi, quæ vero in portione R K R, comprehenduntur, in dictam faciem non cadunt, sed in oppositam borealem, Sole existente in principio ♋. Itaque non omnes horæ arcus diurni ♋, in proposito horologio ad austrum spectante describi poterunt, sed illæ solum, quæ in portione R L R, continentur, quales sunt 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. & 18. quæ omnes in tropico ♋, descriptæ sunt in horologio propos. 10. lib. 3. & in horologio declinante propos. 5. superioris lib. exceptis horis 10. & 18. quarum puncta notari non potuerunt, cum nimis procul excurrant. Hinc etiam cognoscemus, quantus sit arcus diurnus ♋, supra faciem australem circuli propositi, & quantus nocturnus: Item qua hora eandem faciem Sol in principio ♋, existens illuminare incipiat, aut desinat. Ita enim vides Solem supra faciem australem oriri paulo post horam 9. ab occ. occidere vero, hoc est, oriri supra faciem oppositam borealem paulo post horam 18. ab occ. Idem experiri licebit in alijs horis.

POSTREMO transferendæ sunt diuisiones huius circuli beneficio circini incipiendo à punctis K, L, vel R, in K R L, parallelum ♈, Analemmatis, si de horis ♈, agatur, initio facto etiã à punctis k; L, vel R, quæ illis respondent; aut, si de horis ♋, sit sermo, in parallelum ♋, M P N, initio sumpto à punctis M, N, vel P, quæ punctis L, K, R, prædicti circuli respondent. Si enim ex diuisionibus parallelorum K R L, M P N, ad proprias diametros ducantur perpendiculares; idemque fiat in alijs omnibus parallelis, etiam in Aequatore, quem circunferentia Meridiani Analemmatis refert, diuisum erit Analemma in horas pro constructione horologii declinantis à meridie in ortum grad. 30. Ad has autem horas inueniendæ sunt circunferentiæ horizontales, descensiuæque, vt supra docuimus, perinde ac si B D, esset diameter Horizontis cuiuspiam, supra quem polus antarcticus eleuatur, & A C, diameter Verticalis respectu illius *H*orizontis. *His* etenim circunferentijs inuentis, describetur horologium, vt propos. 5. superioris lib. docuimus. Nam circunferentię horizontales hic inuentæ sunt arcus, quos ibi latitudines vmbrarum nominauimus: Ex complementis autem descensiuarum altitudines Solis supra planum propositum, ac proinde & longitudines vmbrarum pro singulis horis cognoscemus. Horæ porrò, quæ citra, aut vltra Verticalem proprium circuli maximi propositi, tanquàm Horizontis, existunt, cognoscentur hic ex Analemmate, vt supra. Nam illæ, quarum perpendiculares cadunt in segmenta diametrorum inter diametrum Verticalis A C, & semicirculum Meridiani A D C, in quo polus conspicuus supra datum planum continetur, sunt citra Verticalem, ac propterea earum horizontales circunferentiæ in horologio numerandæ erunt à linea Verticali, quæ per locum styli ad lineam styli perpendicularis ducitur, versus lineam æquinoctialem; quarum vero perpendiculares cadunt in diametrorum segmenta inter diametrum Verticalis A C, & semicirculum Meridiani A B C,

Descriptio horologii declinatiui ex circunferentijs horizontalibus, atque descensiuis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

A B C, in quo polus occultus continetur, illæ vltra Verticalem exiſtunt, earumque circunferentiæ horizontales in horologio numerandæ ſunt ab eadem linea Verticali verſus centrum horologii. Ex horologio autem declinante à mer. in ortum conficiemus etiam aliud, quod à ſeptentrione in occ. declinat, veluti ſupra explicauimus.

Horologium in facie oppoſita plani dati quo modo deſcribatur ex proprijs circunferentijs horizontalibus deſcenſuisque.

QVOD ſi quis horologium in oppoſita facie boreali deſcribere velit ex proprijs circunferentijs horizontalibus, deſcenſuisque, diuidendus erit idem circulus K R L R, ſeorſum deſcriptus circa diametrum paralleli in horas eadem ferme ratione, vt paulo ante tradidimus. Nam R k R, erit portio ♋, ſupra faciẽ borealẽ circuli maximi propoſiti, & R L R, portio ſupra faciẽ auſtralem oppoſitam, vt ex Analemmate patet, ſi H, ſumatur pro polo arctico, qui ſupra faciẽ borealem circuli propoſiti eleuatur. Quoniam vero punctum L, vbi parallelus ♋, à proprio Meridiano circuli maximi propoſiti ſecatur, eſt ſupra Horizontem, quemadmodum & punctum T, vbi arcum diurnum X T X, eiuſdem paralleli Meridianus Horizontis ſecat, ſupra Horizontem exiſtit, cum in eo fiat meridies, Sole exiſtente in principio ♋; erit punctum K, vbi idem parallelus à proprio Meridiano maximi circuli propoſiti ſecatur, infra Horizontem. Id quod facile percipietur, ſi parallelus ♋, ſeorſum proxime deſcriptus in tali ſitu collocetur, vt recta X V X, Horizonti æquidiſtet, punctumque S, deorſum, & T, ſurſum vergat, recta item S T, communem ſectionem Meridiani Horizontis, & paralleli ♋, referat, & ſemicirculus S K T, in occaſum vergat, & ſemicirculus S L T, in ortum. Hac enim ratione ſecabit Meridianus Horizontis arcum diurnũ ♋, X T X, ſupra Horizontem in T, & minorem portionem ♋, R L R, quam circulus maximus propoſitus ex tropico ♋, verſus auſtrum abſcindit, in puncto L, ſupra Horizontem vergente verſus ortum, vt res poſtulat. Itaque pro horis inæqualibus portio ♋, X T X, ſupra Horizontem diuidenda eſt in 12. partes æquales, initio facto à puncto orientali X, quod nobis ad circulum conuerſis in eo ſitu, de quo proxime diximus, ad ſiniſtram exiſtit. Pro horis vero æqualibus à mer. & med noc. totus circulus in 24. partes æquales ſecandus eſt, initio facto à punctis T, & S, ita vt horæ pomeridianæ comprehendantur in ſemicirculo occidentali T K S, antemeridianæ vero, ſiue poſt med. noc. in ſemicirculo orientali S L T. Pro horis deinde ab ortu idem circulus in 24 partes æquales diſtribuendus eſt, initio facto à puncto X, orientali per L, verſus T, progrediendo. Pro horis denique ab occ. principiũ diuiſionis eiuſdẽ circuli in 24. partes æquales fieri debet à puncto X, occidentali. In figura numeri interiores ad horas ab occ., exteriores vero ad horas ab ortu ſpectant. Solæ autem horæ diurnæ in parallelo ♋, comprehenſæ inter rectas X V X, R Q R, in faciem borealem plani propoſiti cadunt, quales ſunt horæ ab occ. 9. 19. 20. 21. 22 23. 24. & horæ ab ortu 10. 11. 12. 13. 14. 15. omnesque nocturnæ, vt ex proxima figura perſpicuum eſt. Quod ſi circulus K R L R, ſumatur pro tropico ♑, erit, vt dictum eſt, R K R, portio ♑, ſupra faciem auſtralem circuli propoſiti, & R L R. portio ſupra faciem oppoſitam borealem. Item X S X, arcus diurnus ♑, & X T X, arcus nocturnus. Nulla autem hora arcus diurni ♑, X S X, cadit in portionem ♑, R L R, quæ ſupra faciem borealem circuli propoſiti extat, ſed ſolæ horę arcus nocturni ♑, X T X, quæ in portione R L R, continentur, vt patet.

ITAQVE ſi horæ ſupra faciem borealem plani dati exiſtentes ex circulo k R L R, transferantur in Analemma, vt prius, ducanturque ex horis ad diametros parallelorum perpendiculares, idemque fiat in alijs parallelis, etiam in Aequatore, diuiſum erit Analemma in horas pro conſtructione horologii declinantis à ſeptentrione in occaſum grad. 30. Ad has autem horas inueſtigandæ ſunt circunferentiæ horizontales, atque deſcenſuæ, vt prius, non ſecus, ac ſi B D, diameter eſſet cuiuſpiam Horizontis, ſupra quem polus arcticus I, eleuatur.

Circunferentiæ pro horis a mer. vel ab or. aut ab occ. in quolibet parallelo inuentæ ſupra vnam faciẽ plani propoſiti, ſunt e iã circunferentiæ pro horis à med. noc. vel ab occ. aut ab or. in oppoſito parallelo ſupra alteram faciem plani oppoſitam.

QVONIAM vero numeri exteriores in parallelo ſeorſum deſcripto, dum pro tropico ♑, ſumitur, ſpectant in facie auſtrali ad horas ab occaſu, in boreali vero, dum idem parallelus pro tropico ♋, ſumitur, ad horas ab ortu: Item interiores in auſtrali facie, dum idem parallelus pro tropico ♑, accipitur, ad horas ab ortu, in boreali vero, dum pro tropico ♋, parallelus ſumitur, ad horas ab occaſu pertinent, vt ex dictis eſt manifeſtum: efficitur, vt circunferentiæ horizontales, deſcenſuæque pro horis ♑, ab occ. inuentæ in facie auſtrali plani propoſiti, ſint etiam circunferentiæ pro horis ♋, ab or. in facie oppoſita boreali eiuſdem plani; & quę ibi pro horis ab or. inuentæ fuerint, ſint hic circunferentiæ pro horis ab occ. & contra; quandoquidem eodem modo parallelus ♑, diuiditur in horas ab occ. ſupra faciem auſtralem circuli maximi propoſiti, quo parallelus ♋, in horas ab or. diuiditur, ſupra faciem borealem, &c. Idem dicendum eſt de horis à mer. & med. noc. Nam circunferentiæ pro horis à mer. inuentæ in tropico ♑, ſupra vnam faciẽ plani, erunt circunferentiæ pro horis à med. noc. in oppoſito tropico ♋, ſupra alteram faciem plani oppoſitam. Quocirca cum complementa circunferentiarum deſcenſuarum metiantur altitudines Solis ſupra datum planum, erunt eædem altitudines Solis earundem horarum ſupra vtramque faciem plani propoſiti, dummodo horæ, quæ ſupra vnam faciem plani ſumuntur in vno parallelo à mer. vel ab or. aut occ. ſupra alteram faciem plani oppoſitam in oppoſito parallelo accipiantur à med. noc. vel ab occ. aut or. Id quod propoſ. 1. ſuperioris lib. quoque oſtendimus. Idemque dicendum eſt de alijs planis, quæ non ſolum declinant, ſed etiam ſimul inclinata ſunt,

vel

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

vel quæ ſolum inclinata ſunt ad Horizontem.

IAM vero ſi in horologio contrario modo ducatur linea ſtyli, quàm in ſuperiori lib. præcepimus, & centrum item horologii in oppoſita parte inueſtigetur, delineabitur ex inuentis circunferentijs horologium declinans boreale, hoc eſt, in oppoſita facie plani, quemadmodum auſtrale, dummodo circunferentiæ horizontales horarum orientalium à linea Verticali, quæ lineá ſtyli ad angulos rectos ſecat in loco ſtyli, numerentur ex parte orientali, occidentalium vero ex parte occidentali, vltra vel citra Verticalẽ lineam, id eſt, verſus centrum horologij, vel verſus lineam æquinoctialem, prout horæ fuerint vltra, vel citra Verticalem circulum plani propoſiti: quæ horæ facile ex Analemmate huius cap. cognoſcẽtur. Quoniam enim alter polus I, nempe arcticus in dato exemplo, ſupra faciem oppoſitam plani eleuatur, erunt omnes illæ horæ, quarum perpendiculares cadunt in ſegmenta diametrorum inter diametrum Verticalis A C, & ſemicirculum A B C, in quo polus conſpicuus ſupra faciem datam plani propoſiti continetur, poſitæ citra Verticalem, aliæ vero vltra, &c. vt in ſuperioribus quoque dictum eſt, vt patet, ſi Analemma huius cap. inuertatur, ita vt C, ſit vertex capitis, & A, verticis oppoſitum.

DIVISO autem Analemmate in horas, vt dictum eſt, cognitaque diſtantia cuiuslibet horæ à Meridiano proprio plani declinantis, (quæ quidem ex inclinatione huius Meridiani ad Meridianum Horizontis cognoſcetur, vt propoſ. 1. ſuperioris lib. tradidimus) inueſtigari poterunt circunferentiæ horizontales, deſcenſiuæque ex doctrina ſinuum, tam per triangula rectilinea, quam per ſphærica, vt ſupra docuimus, ſi circulus maximus propoſitus accipiatur pro Horizonte quopiam. Vel ſi ex propoſ. 1. ſuperioris lib. inueniantur altitudines Solis ſupra propoſitum circulum maximum pro ſingulis horis, erunt earum complementa circunferentiæ deſcenſiuæ: Latitudines autem vmbrarum per propoſ. 3. eiuſdem lib. ſuperioris inuentæ, erunt horizontales circunferentiæ.

Inuentio circunferentiarum horizõtalium, deſcẽſiuarumque per ſinus in plagis declinantibus.

QVEMADMODVM autem Analemma diuiſimus in horas pro circulo maximo, qui à Verticali declinat, & ad Horizontem rectus eſt, ita quoque idem diuidemus pro circulo maximo, qui ad Horizontem eſt inclinatus, ſiue is à Verticali declinet, ſiue non ſi diligenter perpendatur, an Meridianus proprius dati circuli maximi ſecet in ſphæra parallelum, quem ſeorſum deſcripſimus, ſupra Horizõtem, nec ne, & quantam habeat idem Meridianus inclinationem ad Meridianum Horizontis. Eodemque pacto horologium Superius depingemus, vt in ſuperiori lib. traditum eſt, ex quo Inferius deducetur, vt ſæpius diximus. Vel certe Inferius ex propriis circunferentijs horizontalibus, deſcenſiuisque deſcribemus, vt ſuperius, dummodo lineam ſtyli contrario modo ducamus, & horizontalem lineam infra ſtylum deſcribamus, non autem ſupra, vt in ſuperiori horologio, &c.

EXAMINARI quoque poteſt diuiſio paralleli ſeorſum deſcripti, ſi ex inclinatione Meridiani proprii dati circuli maximi ad Meridianum Horizontis inueniatur hora, aut illa particula horæ, quæ in illo parallelo cadit in proprium Meridianum plani propoſiti. Si enim illa hora, aut horæ particula congruat puncto K, vel L, in parallelo ſecundum diuiſionem factam, recte inſtituta fuit diuiſio, ſin minus, nequaquam. Exempli gratia. Meridianus proprius circuli maximi declinantis à meridie in ortum grad. 30. recedit à Meridiano Horizontis ſupra Horizontem verſus ortum grad. 40. Min. 48. hoc eſt, horis 2. Min. 43. fere: Item Meridianus Horizontis arcum diurnũ ♑, ſecat in hora 19. Min. 32. ab occ. & in hora 4. Min. 28. ab ortu. Si igitur ex hiſce horis detrahamus horas 2. Min. 43. remanebunt hor. 16. Min. 49. ab occ. & hora 1. Min. 45. ab ortu. His ergo horis reſpondere debet punctum K, in parallelo. Quòd ſi Meridianus proprius à Meridiano Horizontis recederet in occaſum, adijcienda eſſet inclinatio Meridianorum ad hor. 19. Min. 32. &c. Rurſus quoniam Meridianus Horizontis ſecat arcum diurnum ♋, in hora 16. Min. 28. ab occ. & in hora 7. Min. 32. ab ortu; ſi ab iſtis horis auferantur horæ 2. Min. 43. quæ inclinationi Meridianorum debentur, reliquæ erunt horæ 13. Min. 45. ab occ. & hor. 4. Min. 49. ab ortu, quibus reſpondere debet punctum L, in eodem parallelo, & ſic de cæteris.

Examen diuiſionis factæ in parallelo ſeorſum deſcripto in hoc cap.

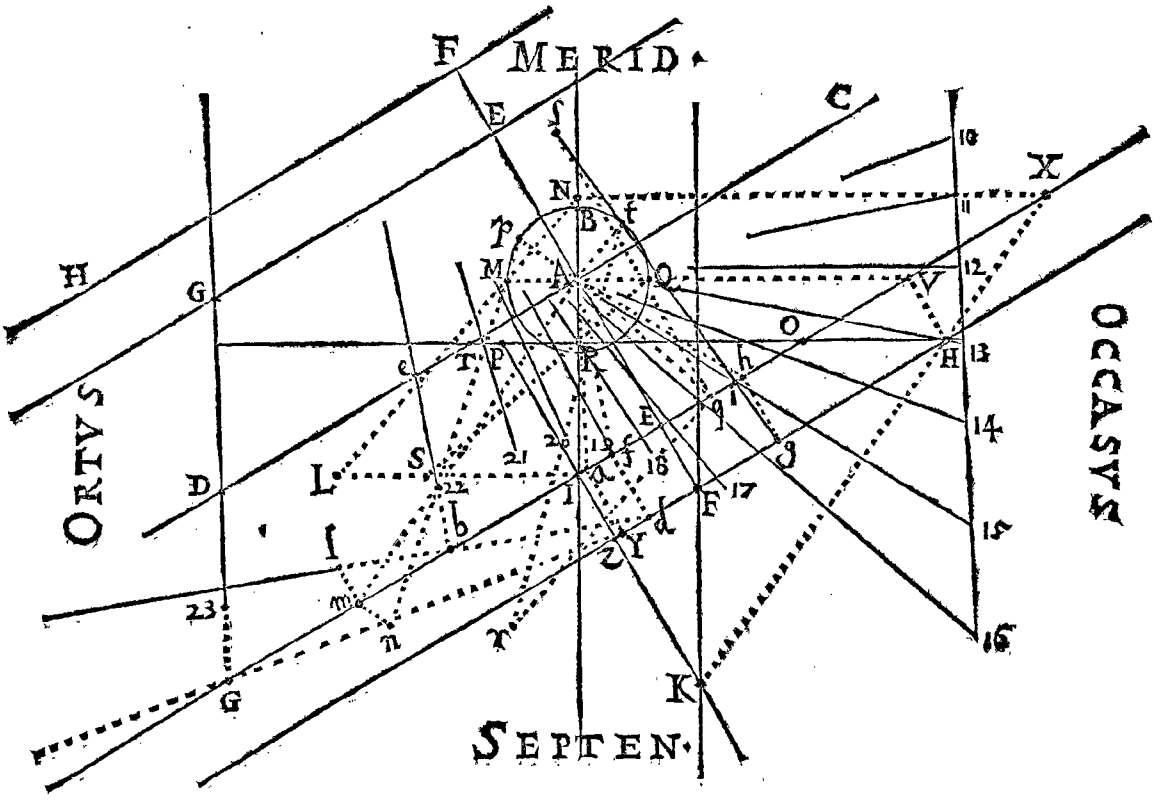
AD hæc, ſi in Analemmate ſcholij propoſ. 1. lib. 5. Ellipſis γ ε δ θ, deſcripta ſit, habita ratione inclinationis circuli maximi propoſiti ad Meridianum Horizontis, diuiſuſque v. g. ſemicirculus ♋, & ♑, F R G, in horas, vt cap. 6. præſcripſimus, illico apparebit, quãto interuallo quælibet hora in portione ♑, R G, abſit à puncto 4. vbi planum propoſitum ſecat parallelum ♑: Item quanta ſit diſtantia cuiuslibet horæ in portione ♋, R F, à puncto 3. vbi parallelus ♋, ab eodem plano ſecatur. Si igitur huiuſmodi diſtantiæ congruant diſtantijs horarum in parallelo ſeorſum deſcripto in hoc cap. quas à recta R QR, communi ſectione propoſiti plani, & paralleli habent, recte inſtituta erit diuiſio, &c.

SCHOLIVM.

ANTEQVAM finem huic ſexto lib. imponamus, viſum eſt paucis demonſtrare, qua ratione ex ſolo horologio horizontali accuratè deſcripto, mira & facilitate, & iucunditate delineari poſſint omnia horo-

Qua ratione ex horologio horizontali describi possint horologia ad Horizontē recta, quale est Verticale vtrūque, vtrumque Meridianum, & omnia declinantia à Verticali proprie dicto.

horologia ad Horizontem recta, quale est Verticale vtrumque, vtrumque Meridianum, & omnia declinantia à Verticali proprie dicto, cuiusmodi sunt illa, quæ in muris ædificiorum depingi solent, habentáq; frequentiorem vsum, quàm alia, quæ ad Horizontem inclinata sunt. Sit igitur horologium horizontale Italicum, in quo stylus A B, eiusq; locus in A; &c. Propositum autem sit ex eo describere horologium declinans à meridie in ortum grad. 30. Constituatur in A, angulus E A C, complemento declinationis æqualis, qualem nimirum circulus maximus, cui horologium æquidistat, cum Meridiano facit, ita vt recta C A D, sit communis sectio plani horologij horizontalis, & illius Verticalis declinantis, cui horologium æquidistat, cuius facies australis à meridie in ortum, & borealis à septentrione in occasum vergit.



Ducatur ex A, ad C D, perpendicularis A E, ex qua versus septentrionem abscindatur recta A E, stylo futuri horologij æqualis, cuiuscunque is magnitudinis proponatur: sumatur autem & E F, stylo A B, horizontalis horologij æqualis, & per E, F, ipsi C D, parallelæ agantur E G, F H. Si describendum sit horologium Verticale non declinans, sumenda erit in meridiana linea, initio facto à puncto A, recta æqualis stylo futuri horologij siue uersus septent. siue versus meridiem, prout horologium describendum Australe est, aut Boreale, & per extremitatem styli ducenda recta ad meridianam lineam perpendicularis, & huic vna parallela tanto interuallo ab ea distans, quantus est gnomon horologij horizontalis: quemadmodum & in dato exemplo recta F H, ipsi E G, æquidistat secundum interuallum styli E F. Si autem horologium Meridianum sit describendum, accipienda erit ex recta ad meridianã lineam perpendiculari in A, longitudo styli, & per extremum huius styli assumpti linea ducenda ipsi meridianę lineę parallela, ex parte quidem occasus, si horologium orientale desideretur, ex parte vero ortus, si occidentale describendum sit: Huic autem parallelæ ducenda alia parallela secundum interuallum styli horologij horizontalis. Sed ad exemplum propositum reuertamur. Planum per rectas E F, E G, F H, ductum intelligatur circa rectam E G, circumuerti, donec rectum sit ad planum horologij horizontalis: Quo posito, erit, per defin. 4. lib. 11. Eucl. F E, ad idem planum horologij horizontalis recta: Est autem & stylus B A, ad idem planum rectus. Igitur parallelæ inter se erunt rectæ A B, E F: quæ cum æquales sint positę, erit & recta connectens puncta B, & F, ipsi A E, parallela, & æqualis. Et quoniã A E, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. perpendicularis est ad planum per rectas E F, E G, F H, ductum, erit quoque recta B F, ad idem planum perpendicularis. Quamobrem planum per rectas E F, E G, F H, ductum erit planum horologij declinantis à mer. in or. grad. 30. cum rectum sit ad planum horologij horizontalis, rectaq; B F, stylo assumpto A E, æqualis ad idem illud planum perpendicularis sit, atque adeo gnomon existat futuri horologij declinantis, cuius locus in F, cum vertex eius B, in centro mundi, nempe in vertice styli in horologio horizontali, statuatur: Recta ergo E G, communis sectio est plani horologij declinantis, & plani horologij horizontalis: Recta autem F H, erit linea horizontalis, hoc est, communis sectio plani horologij declinantis, & Horizontis, cum planum per centrum mundi B, & per rectas B F, F H, (quæ rectis A E, E G, parallelæ sunt) ductum æquidistet plano horologij horizontalis per rectas

6. vndec. 33. primi.

8. undec.

Linea horizontalis in horologio qua.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rectas A E, E G, ducto, atque adeo ab Horizonte non differat, propterea quòd Horizon per centrũ mundi B, ductus horologio horizontali æquidistat. 15. vndec.

LINEAM itaque meridianam ita in horologio declinante ducemus. Ex puncto I, vbi meridiana linea horologij horizontalis rectam E G, secat, ducatur ad E G, perpendicularis I K: quam dico esse lineam meridianam. Quoniam enim planum horologij declinantis ad planum horologij horizontalis, rectum est, erit, per defin. 4. lib. 11. Eucl. recta K I, ad idem planum perpendicularis; ac proinde planũ per rectas K I, I A, ductum ad idem planum erit rectum. Cum ergo Meridianus ad idem planum horologij horizontalis sit rectus, ducaturq́; per meridianam lineam A I, non differet Meridianus à plano per rectas A I, I K, ducto; propterea q́; I K, communis erit sectio Meridiani, & plani horologij declinantis, hoc est, linea meridiana in horologio declinante. In hac linea meridiana reperiemus centrum horologij hoc modo. Ex I, ad meridianam lineam horologij horizontalis A I, excitetur perpendicularis I L. Descripto autem ex A, loco styli in horologio horizontali, ad interuallũ longitudinis styli A B, circulo B M, ad eum finem, vt omnes lineæ ex A, ad circunferentiam huius circuli ductæ (quæ non rarò ducendæ erunt) stylo A B, sint æquales, ducatur ex A, ad A I, perpendicularis A M, vsque ad circunferentiam dicti circuli, & ad easdem partes, ad quas recta I L, ducta est. Ex N, autem centro horologij horizontalis per M, ducta recta secet rectam I L, in L, & ipsi I L, in linea meridiana horologij declinantis abscindatur æqualis I K, versus lineam horizontalem F H. Dico K, centrum esse horologij declinantis à meridie. Si enim triangulum N L I, circa N I, conuertatur, donec ad planum horologij horizontalis sit rectum, ita vt puncta M, L, statuantur supra horologium, non autem infra, erunt rectę L I, M A, ad idem planum, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. perpendiculares. Cum ergo & I K, ad idem planum sit perpendicularis, eadem erit I L, quæ I K, & punctum L, idem, quod K. Quia vero A M, stylus est horologij horizontalis, erit N M L, axis mundi. Axis enim mundi per M, verticem styli ductus occurrit plano horologij in centro horologij. Igitur axis mundi plano horologij declinantis occurret in K; ac proinde K, centrum erit eiusdem horologij, vt ex coroll. propos. 21. lib. 1. constat. Ex K, centro horologij recta K F, ducta per F, locum styli erit linea styli, siue communis sectio horologij declinantis, & Meridiani proprij eiusdem horologii: quę licet in dato exemplo parallela sit lineæ meridianæ A I, in horologio horizontali, secetq́; lineam æquinoctialem eiusdem horologii ad angulos rectos, non tamen idcirco putes, necessario ita debere contingere in omnibus horologijs declinantibus, quia casu id in nostro exemplo accidit; in alijs autem horologiis declinantibus contrarium experieris.

Linea meridiana quomodo ducatur.

Centrum horologii quo pacto reperiatur.

Linea styli quæ.

QVONIAM autem linea æquinoctialis lineam styli ad angulos rectos secat, vt propos. 1. lib. 3. demonstrauimus, ducenda est autem æquinoctialis linea in horologio declinante per punctum O, vbi Æquator per æquinoctialem lineam horologii horizontalis ductus plano horologii declinantis occurrit, erit recta O P, ducta ex O, ad lineam styli perpendicularis, linea æquinoctialis, quæ in nostro exemplo ab æquinoctiali linea horizontalis horologij non differt; propterea quòd, vt diximus, linea styli æquinoctialem lineam horologij horizontalis secat ad rectos angulos: quod tamen in alijs horologijs declinantibus non continget. Inueniemus autem in K I, linea meridiana horologij declinantis producta punctum P, per quod linea æquinoctialis ducenda est, hoc modo. Ex A, ad meridianam lineam A I, horologij horizontalis excitetur linea perpendicularis A Q, vsque ad circumferentiam circuli B M Q, non ad easdem partes, ad quas recta I L, ducta est, sed ad contrarias, ducaturq́; ex Q, per punctum R, vbi linea meridiana, & æquinoctialis se interfecant in horologio horizontali, linea recta, donec rectam I L, quæ ex puncto I, vbi meridiana linea horologij horizontalis plano horologij declinantis occurrit, ad eandem meridianam lineam perpendicularis ducta est, secet in puncto S. Si enim rectæ I S, ex K I, producta versus centrum A, auferatur æqualis I P, ducenda erit linea æquinoctialis in horologio declinante ex O, per P. Intelligatur enim planum, in quo triangula A Q R, R S I, existunt, conuerti circa meridianam lineam A I, donec rectum sit ad horologium horizontale, ita vt punctum Q, existat supra horologium, & S, infra; quo posito, erit tam A Q, quam I S, ad planum horologij horizontalis recta, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. Est autem per eandem defin. & meridiana linea I P, in horologio declinante ad idem planum recta. Igitur congruet recta I S, rectæ I P, punctumq́; S, puncto P. Quoniam vero radius Solis in meridie per Q, verticem styli transiens, Sole existente in Æquatore, cadit in punctum R, productus autem infra planum horologij horizontalis cadit in punctum S, vel P, in horologio declinante, occurret Æquator plano horologij declinantis in P, quandoquidem radius Solis per centrum mundi transiens tunc à plano Æquatoris non recedit. Igitur per P, ducenda est æquinoctialis linea. Aliud adhuc punctum H, reperiemus in linea horizontali F H, per quod eadem linea æquinoctialis ducenda est, hac ratione. Ex A, ducatur A V, æquinoctiali lineæ parallela secans rectam E G, in V: (Hæc autem facile ducetur, si rectæ T A, æqualis sumatur O V. Ita enim fiet, vt rectæ A V, T O, connectentes extrema puncta rectarum T A, O V, æqualium, & parallelarum, æquales inter se sint, ac parallelę.) Et ex V, ad E V, excitetur perpendicularis V H, secans horizontalem lineam in H, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est. Cum enim planum horologij declinantis rectum sit ad planum horologij horizontalis, erit recta H V, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. ad idem horologium horizontale perpendicularis. Cum ergo & stylus B A, ad idem sit rectus, parallelæ inter se erunt B A, H V: Sunt autem & inter se æquales. (Nam E F, cui recta H V, in parallelogrammo F V, æqualis est, sumpta est æqualis stylo A B.)

Linea æquinoctialis, qua ratione ducatur.

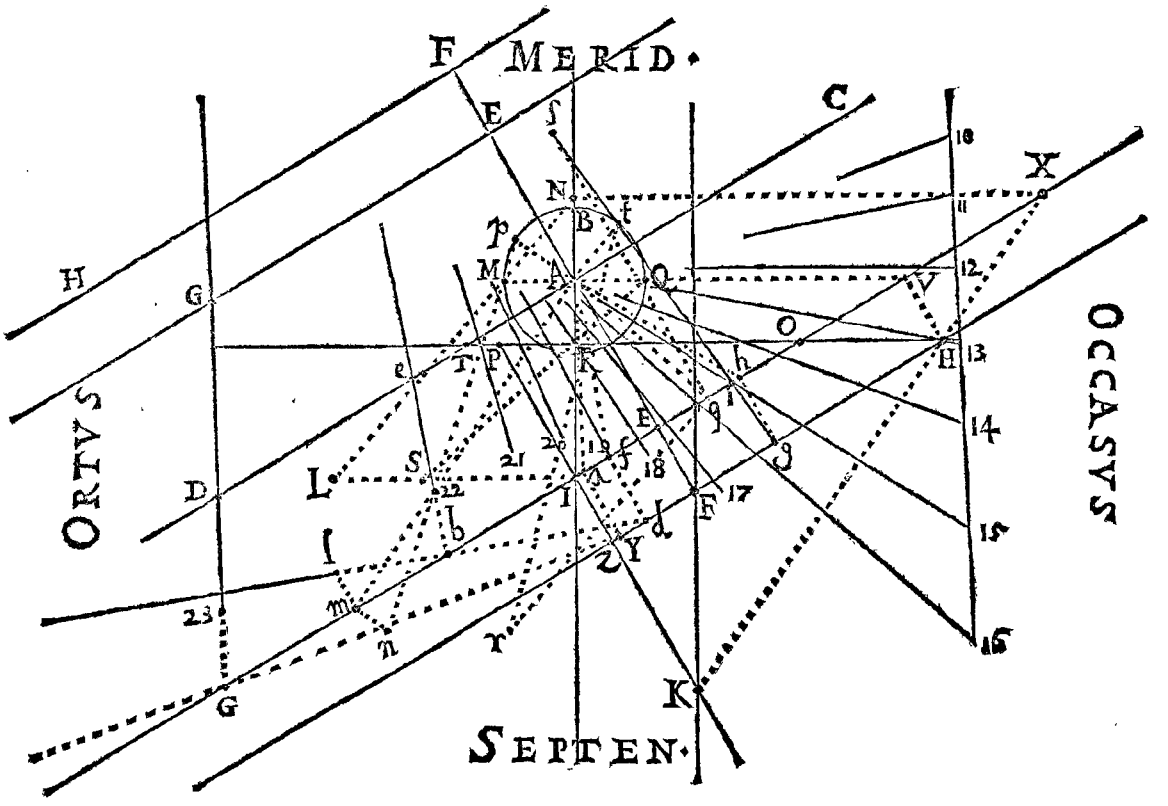
18. vndec.

33. primi.

6. vndec.

34. primi.

33. primi. 9. vndec. *Igitur recta coniungens extrema puncta B, H, ipsi A V, æqualis erit, ac parallela. Cum ergo & T O, eidem A V, sit parallela, ex constructione; erit & recta B H, eidem T O, parallela; ac proinde B H, T O, in vno eodemq; plano erunt, nempe in plano Æquatoris, quod per rectam T O, nempe per lineam æquinoctialem horologij horizontalis, & per verticem stili B, ducitur. Quare Æquator plano horologij declinantis occurret in puncto H, propterea q; per H, ducenda erit linea æquinoctialis. Itaque si*



tria puncta H, O, P, in recta linea existant, quæ ad lineam stili K F, perpendicularis sit, recte ducetur linea æquinoctialis per puncta H, O, P. Punctum tamen H, in linea horizontali facilius reperietur hoc modo. Ex N, centro horologij horizontalis excitetur ad meridianam lineam N I, perpendicularis N X, pro linea horæ 6. à mer. & med. noc. secans rectam E G, in X. Nam recta ex K, centro horologij declinantis ad X, ducta, erit linea horæ 6. à mer. vel med. noc. in horologio declinante, cum circulus horæ 6. à mer. vel med. noc. occurrat huic horologio in puncto X, & in centro horologii. Hæc ergo recta K X, secabit lineam horizontalem in puncto H, per quod linea æquinoctialis ducenda est. Semper enim linea æquinoctialis, linea horæ 6. à mer. vel med. noc. & linea horizontalis se mutuo in vno eodemq; puncto intersecant, vt ex demonstratis in lib. 3. perspicuum est.

Lineæ horariæ quo pacto delineentur.

EODEM artificio, quo lineam æquinoctialem in horologio declinante descripsimus, depingemus omnes lineas horarias vnà cum punctis tropicorum, & aliorum parallelorum. Quod vt planius fiat, rem vno aut altero exemplo illustrabimus. Sit v. g. delineanda hora 23. ab occ. Quoniam linea horæ 23. in horologio horizontali rectam E G, non secat, producemus illam, donec ipsam E G, secet in G, puncto, per quod in horologio declinante necessario ducenda erit hora 23. ab occ. cum in eo puncto circulus horæ 23. per lineam eiusdem horæ ductus occurrat plano horologii declinantis. Atque ita omnes horæ per illa puncta rectæ E G, in horologio declinante ducendæ erunt, in quibus lineæ horariæ in horologio horizontali rectam E G, secant. Deinde rectæ D A, inter lineam horæ 23. & locum stili A, in horologio horizontali sumemus in recta E G, æqualem G a, & ex a, ad E G, perpendicularem ducemus a Y, quæ horizontalem lineam F H, secet in Y, puncto, per quod ducenda quoque est linea horæ 23. ab occ. ita vt recta Y G, producta indicet horam 23. ab occ. in horologio declinante. Quia enim planum horologii declinantis ad planum horizontalis horologii rectum est, erit Y a, ad idem planum, ex defin. 4. lib.

6. vndec. 34. primi *11. Eucl. perpendicularis: Est autem & stylus A B, ad idem planum rectus. Igitur a Y, A B, parallelæ inter se erunt. Cum ergo & æquales inter se sint, quòd E F, cui a Y, in parallelogrammo a F, æqualis est, sumpta sit æqualis stylo A B, erit quoque recta connectens puncta B, Y, rectæ A a, connecti extrema A, a, æqualis, ac parallela. Est autem rectæ A a, puncta A, a, coniungenti parallela quoque D G, quòd rectæ D A, G A, æquales sint, & parallelæ, per constructionem. Igitur & recta connectens puncta B, Y, eidem D G, parallela erit, ac propterea rectæ B Y, D G, in vno eodemq; plano exi-*

33 primi. 9. vndec.

stent,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſtent, nimirum in plano circuli horæ 23. ab occ. quod per rectam D G, & per E, verticem ſtyli ducitur. Quocirca circulus horæ 23 occurret plano horologii declinantis in puncto Y. Eadem ratione linea horæ 22. ab occ. per puncta b, d, ducenda erit, ſi rectæ e A, inter horam 22. & locum ſtyli in horologio horizontali ſumatur æqualis b f, hoc eſt, lineæ horæ 22. ab occ. agatur per A, parallela A f, occulta, ducaturq́, f d, ad E G, perpendicularis ſecans horizontalem lineã in d. Sic quoque linea horæ 15. ab occ. per puncta i, g, ducẽda erit, ſiquidem linea horæ 15. in horologio horizontali ſecat rectã E G, in i, & A h, parallela lineæ horæ 15. eandem E G, ſecat in h, ductaq́, eſt h g, ad E G, perpendicularis ſecans lineam horizontalem in g. Non aliter quamcunque lineam in horologio horizontali deſcriptam, (ſiue ea ex numero horariarum linearum ſit, ſiue aliqua ex Verticalibus, Meridianisve, aut vna ex domibus cæleſtibus, ſeu ſignis aſcendentibus) ſi tamen producta rectam E G, ſecet, in horologio declinante ducemus per illud punctum, in quo ipſa linea horologij horizontalis in declinante horologio deſcribenda rectam E G, interſecat, & per illud punctum lineæ horizontalis, in quod cadit linea perpendicularis ad E G, ex eo puncto ducta, in quod cadit linea per A, ducta propoſitę lineæ in horologio horizontali parallela, vt ex demonſtratis manifeſtum eſt. Lineæ autem horarum à mer. & med. noc. & communes ſectiones Meridianorum, circulorumve longitudinum, & plani horologii, tranſibunt omnes per K, centrum horologii. Vnde ſatis eſt, ſi inueniatur centrum horologij K. Rectæ enim ductæ per centrum horologii K, & per puncta, in quibus recta E G, à lineis horarum à mer. & med. noc. vel à communibus ſectionibus Meridianorum, & plani horologii horizontalis ſecatur, dabunt horas à mer. & med. noc. vel communes ſectiones Meridianorum, & plani horologii declinantis. Accuratius tamen ducentur, ſi pro linea quacunque tertium adhuc punctum in linea horizontali inueniatur. Rurſus quia lineę Verticales in horologio declinante omnes parallelæ ſunt, & ad horizontalem lineam perpendiculares, vt propoſ. 4. lib. 3. oſtendimus, ducendæ erunt lineæ Verticales in horologio declinante per ea puncta rectæ E G, in quibus à lineis Verticalibus horologii horizontalis ſecatur, ad ipſam rectam E G, vel ad lineam horizontalem perpendiculares. Denique quoniam lineæ domorum cæleſtium ducuntur in horologio declinante per punctum, vbi meridiana linea lineam horizontalem ſecat, ducendæ erunt huiuſmodi lineæ in præcedenti figura per punctum Z, & per illa puncta rectæ E G, in quibus eædem lineæ in horologio horizontali rectæ E G, occurrunt.

Linea quæcunq; que horologii horizõtalis quæ ratione in horologio declinante depingatur.

POSTREMO in lineis ex horologio horizontali in declinante horologio deſcriptis inueniemus puncta, per quæ arcus ſignorum ducendi ſunt, hac ratione. Sit v. g. in linea d b, horæ 22. ab occ. inueniendum punctum, per quod tropicus ♑, ducendus ſit. Ex A, loco ſtyli in horizontali horologio per punctum horæ 22. in tropico ♑, ducatur recta occulta A 22. ſecans producta rectam E G, in puncto m, per quod ad rectas A m, E G, perpendiculares ducantur m n, m l: Item ex A, ad eandem A m, in contrariam partem ei, in quam m n, ducta eſt, ducatur perpendicularis A p, vſque ad circunferentiam circuli B M. Deinde ducta recta occulta ex p, per idem punctum horæ 22. in tropico ♑, quæ perpendicularem m n, ſecet in n, ſi rectæ m n, abſcindatur ex m l, æqualis m l, erit per punctum l, in horologio declinante ducendus parallelus ♑, hoc eſt, Sole exiſtente in principio ♑, vmbra gnomonis hora 22. ab occ. cadet in punctum l, ita vt neceſſario linea d b, horæ 22. iampridem ducta tranſeat per punctum l, ſi erratum non eſt. Vnde ſatis eſſet, ſi ex puncto m, in quod cadit recta occulta ex A, per horam 22. in tropico ♑, ducta, duceretur ad E G, perpendicularis m l. Vbi enim hæc lineam horę 22. d b, ſecabit, ibi erit punctum tropici ♑. Sed magis exquiſite linea horaria deſcribetur, ſi punctum l, reperiatur, vt docuimus. Si enim recta m l, rectæ m n, ſumpta fuerit æqualis, atque tria puncta l, b, d, in recta linea iaceant, exquiſitiſſime ducetur per tria hæc puncta linea horæ 22. ab occ. Quòd ſi reperiatur etiam punctum tropici ♋, habebuntur quatuor puncta, per quæ ducenda erit linea horaria propoſita. In hora 22. ab occ. noſtri exempli quartum hoc punctum reperiri non poteſt; quia recta ex A, ducta per punctum ♋, in dicta hora non ſecat rectam E G. Vnde Sol in principio ♋, exiſtens hora 22. ab occ. planum horologii declinantis à mer. in or. non illuminat. Extremum autem vmbræ gnomonis cadere hora 22. ab occ. Sole exiſtente in principio ♑, in punctum l, demonſtrabimus eo modo, quo paulo ante oſtendimus, vmbræ extremum in meridie, Sole exiſtente in æquinoctiis, cadere in punctum P, lineæ meridianæ K I. Si enim planum, in quo triangula A p 22, 22 n m, exiſtunt, circa rectam A m, intelligatur conuerti, donec rectum ſit ad horologium horizontale, ita vt punctum p, ſupra horologium horizontale exiſtat, & n, infra, erit ex defin. 4. lib. 11. Eucl. tam A p, quam m n, ad idem horologium recta: Eſt autem, per eandem defin. & m l, ad idem perpendicularis in plano horologii declinantis ad horologium horizontale recto. Recta ergo m n, rectę m l, & punctum n, puncto l, congruet, ob æqualitatem rectarum m n, m l. Quoniam vero radius Solis per p, verticẽ ſtyli incedens hora 22. ab occ. in tropico ♑, cadit in punctum 22. cadet idem productus infra planum horologii horizontalis in punctam n, vel l, in horologio declinante; ac proinde occurret circulus horæ 22. ab occ. plano horologii declinantis in l, puncto, quandoquidem radius Solis per centrum mundi tranſiens à plano dicti circuli tunc non recedit. Eadem ratione omnia alia puncta horologii horizontalis in horologium declinans transferentur, ſi per ipſa ducantur ex A, rectę occultæ, (qualis fuit in hora 22. ♑, recta A m,) & per puncta, in quibus recta E G, à dictis rectis occultis ſecatur, (quale eſt punctũm.) tam ad rectas illas occultas, quàm ad rectã E G, ducãtur perpendiculares, (cuiuſmodi ſunt perpendiculares m n, m l.) in quibus puncta reperiantur, in quæ vmbra

Quomodo arcus ſignorũ ex horizontali horologio in horologiũ declinans transferantur.

Qua ratione omnia puncta horologii horizontalis in horologium declinãs transferantur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

proiicitur, ductis prius ex A, ad eaſdem occultas lineis perpendicularibus vſq; ad circulũ B M, &c. Solũ hoc obſeruandum eſt, quòd, quando punctum ex horologio horizontali transferendum exiſtit inter A, & rectam E G, quemadmodum fuit punctum horæ 22. ♑, in noſtro exemplo, perpendicularis ad E G, qualis eſt m l, ducenda eſt verſus A, nempe infra rectam E G, in horologio declinante; quia tunc radius Solis ſecat in dato puncto planum horologij horizontalis, antequam plano horologij declinantis ad planum horologij horizontalis recto occurrat; atque adeo horologio declinanti occurret infra rectam E G: quando autem recta E G, eſt inter A, & punctum trãsferendum, cuiuſmodi ſunt in noſtro exemplo puncta horarum 18. 17. 16. &c. ab occ. in tropico ♑, perpendicularis ad E G, ducenda eſt verſus lineam horizontalem, nimirum ſupra rectam E G, in horologio declinante; quia tunc radius Solis occurrit horologio declinanti ſupra rectam E G, antequam in dato puncto planum horologij horizontalis ſecet, vt perſpicuum eſt. Verum in qoam partem perpendiculares ad E G, ducendæ ſint, ipſæmet lineæ horariæ prius ductæ pulchre indicant. Debent enim dictæ perpendiculares ad E G, verſus eam partem erigi, vbi horarias lineas poſſint ſecare. Nihil autem intereſt, in vtram partem ducatur perpendicularis ad rectam occultam ductam ex A, per punctum, quod in horologium declinans ex horizontali horologio transferendum eſt, dummodo alia perpendicularis ex A, ad eandem occultam rectam in contrariam partem ducatur, vt in exemplo factum eſt. Hac ratione in ſingulis lineis horarijs, quæ æquinoctialem lineam in horologio declinante ſecant, (quales ſunt illæ, per quarum puncta in æquinoctiali linea horologij horizontalis rectæ ex A, emiſſæ rectam E G, interſecant.) puncta inueniri poſſunt, per quæ linea æquinoctialis ducenda eſt. In eodem noſtro exemplo duximus ex A, per punctum horæ 15. ab occ. in tropico ♋, rectam A q, quæ rectam E G, ſecat in q, & per q, ad A q, perpendicularem excitauimus q r, quam in r, ſecat recta t r, ducta ab extremo ſtyli A t, (qui ad A q, perpendicularis eſt.) per punctum horæ 15. ab occ. in tropico ♋; rectæque q r, ex q ſ, ad E G, perpendiculari æqualem abſcidimus q ſ, in puncto ſ, vbi hæc perpendicularis lineam g h, horæ 15. iam pridem ductam interſecat. Nam per ſ, tranſibit tropicus ♋. in linea horæ 15 ab occ. Pro tropico autem ♑, nullum punctum inuenimus in hora 15. ſed eam in horizontali linea terminauimus, quia hæc hora in horologio horizontali nullum punctum habet in tropico ♑.

Horologium à Sept. declinans quo pacto ex horizontali deſcribatur.

SI horologium declinans à Septentrione in occ. deſcribendum ſit, ſumenda eſt in recta A E, verſus meridiem recta A E, æqualis ſtylo futuri horologij declinantis, & recta E F, ſtylo horologij horizontalis æqualis: Deinde per E, F, ipſi A D, parallelæ ducendæ E G, F H, quarum E G, communis ſectio erit horologii horizontalis, & horologii declinantis, recta vero F H, linea horizontalis. Reliqua autem abſoluenda erunt, vt in horologio declinante à mer. in or. diximus.

QVOD ſi in horizontali horologio deſcriptus eſſet parallelus omnium ſemper apparentium maximus, ſtatim diſcerneremus in horologio declinante à Septentr. horas ab or. ab horis ab occ. Nam illæ horæ, quę in horologio Italico horizontali tangunt dictum parallelum, antequam rectæ E G, occurrant, pertinent in horologio declinante ad horas ab ortu, vt ex ijs, quæ in ſcholio propoſ. 10. lib. 2. ſcripſimus, manifeſtum eſt.

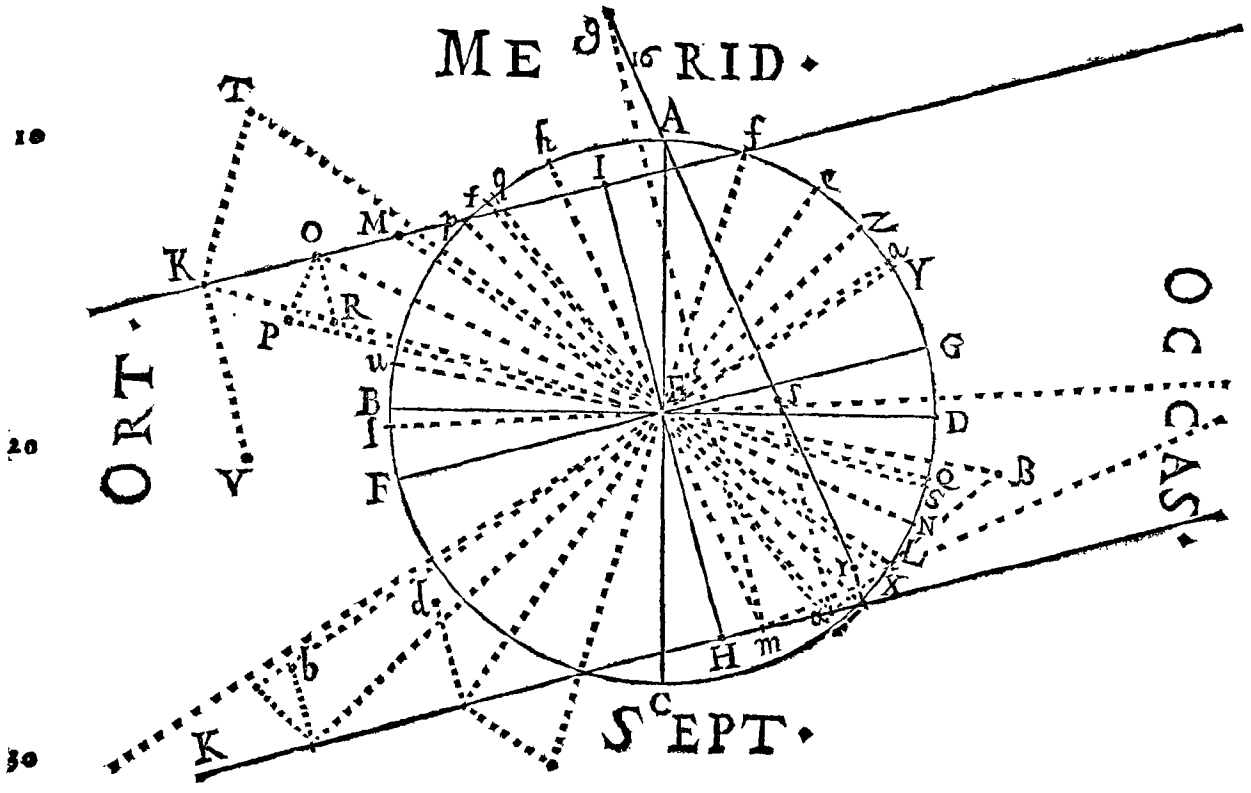
Qua ratione ex circunferentiis horizontalibus, deſcenſuiſque in Horizonte inuentis eadem horologia ad Horizontem recta cõponantur.

CAETERVM inuentum hoc noſtrum non multum differt ab artificio, quod Guidus Vbaldus è Marchionibus Montis, vir in rebus Mathematicis præſtantiſſimus, excogitauit, atque humaniſſime ad me miſit: quo quidem artificio ex Solis circunferentiis horizontalibus, deſcenſuiſq; in Horizonte inuentis conficiemus eadem horologia ad Horizontem recta. Quamuis autem ipſe in plano Horizontis deſcribat prius Ellipſes, quas perpendiculares ex horis omnium parallelorum in planum Horizontis cadentes in plano Horizontis efficiunt, vt propoſ. 24. lib. 1. demonſtrauimus, nos tamen rem ipſam ex ſolis circunferentiis horizontalibus, ac deſcenſuis facilius explicabimus hoc modo. Sit Horizon A B C D, cuius centrum E; communis ſectio ipſius & Verticalis proprie dicti, ſiue Æquatoris B D; eiuſdem vero, & Meridiani communis ſectio A C; ſitq; deſcribendum horologium declinans tam à mer. in ortum, quàm à Septentr. in occ. Ducta diametro F G, quę communis ſectio ſit Horizontis, & circuli maximi, cui horologium deſcribendum æquidiſtat, ita vt D G, B F, ſint arcus declinationis, faciesq; auſtralis dicti circuli maximi declinet à mer. in or. ſeptentrionalis autem à ſeptentr. in occaſum, ducatur ad F G, per centrum E, perpendicularis H I, ex qua vtrinque abſcindantur rectæ E H, E I, ſtylo futuri horologij æquales: & per H, I, ipſi F G, parallelæ agantur H K, I K; eritq; H K, communis ſectio Horizontis, & plani horologii declinantis à mer. in or. & I K, communis ſectio Horizontis, & plani horologij declinantis à ſeptentr. in occ. Supputemus à D, puncto occidentali horizontalem circunferentiam horæ 24. ♋, ab occ, vſque ad L, verſus boream, quia hæc hora pomeridiana eſt, & borealis in tropico ♋, vt ex Analemmate conſtat: quę quidem circunferentia latitudo eſt occidua Solis in principio ♋, exiſtentis, ducaturq; ex L, per centrum E, recta occulta ſecans I K, in M, puncto, in quod radius Solis per centrum E, hoc eſt, per verticem ſtyli E I, ductus tunc cadit, Sole exiſtente in puncto L, in Horizonte, vt perſpicuum eſt; atque adeo M, punctum erit horæ 24. ♋, ab occ. in horologio boreali. Rurſus D N, ſit circunferentia horizontalis horæ 23. ♋, ab occ. quæ etiam borealis eſt, & occidentalis, pomeridianave, ducaturq; recta occulta ex N, per E, ſecans E K, in O, puncto, ex quo excitetur tam O P, ad N O, quàm O R, ad I K, perpendicularis: Complementum vero deſcenſuæ circunferentiæ eiuſdem horæ 23. ſit N Q, & ex Q, per E, emittatur recta occulta ſecans O P, in P, rectæq;

O P,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

O P, in O R, ſumatur æqualis O R; eritq; R, punctum horæ 23. ab occ. in tropico ♋. Si enim circulus A B C D, circa N O, conuertatur, donec ad Horizontem rectus ſit, atque adeo efficiatur Verticalis per Solem tunc tranſiens, ita vt punctum Q, ſupra Horizontem exiſtat, erit arcus N Q, altitudo So-



lis, & recta O P, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. ad Horizontem perpendicularis erit: Eſt autem, per eandem defin. & O R, in plano horologii declinantis (Intelligimus enim nunc planum horologij declinantis per rectas I K, O R, duci, & ad Horizontem eſſe rectum) ad Horizontem recta. Igitur recta O P, rectæ O R, congruet, & punctum P, puncto R. Radius ergo Solis Q E P, per centrum E, ductus in punctum P, ſeu R, cadet. Simili ratione ex horizontali circunferentia D S, horę 22. ♋, ab occ. & deſcenſiuę complemento S X, reperietur punctum V, horę 22. ab occ. in tropico ♋, ſi ducatur recta S E K, & K T, ad S K, perpendicularis, & K V, ad I K, punctumq; T, in quo recta X E, rectam K T, ſecat, transferatur in rectam K V, vſque ad V; & ſic de cęteris. Eadem arte ex circunferentia horizontali D Y, horæ 24. ♑, ab occ. quę auſtralis eſt, & occidentalis, inuenietur in linea horizontali H K, horologii declinantis à mer. in or. punctum horę 24. ab occ. in tropico ♑, in quo nimirum recta Y E, horizontalem lineam H K, ſecat: quod tamen punctum in noſtro exemplo, ob ſpatii anguſtiam, non continetur. Item ex circunferentia horizontali D Z, horæ 23. ♑, ab occ. & deſcenſiuæ cõplemento Z a, inuentum eſt punctum b, pro hora 23. ab occ. in tropico ♑. Et ex circunferentia horizontali D e, deſcenſiuæq; complemento e f, horę 22. ♑, ab occ. inuentum eſt punctum d, pro hora 22. ab occ. in tropico ♑. Atque ita pro qualibet hora punctum reperiemus in quolibet parallelo, ſi à D, vel B, horizontalem circunferentiam computemus verſus A, vel C, prout circunferentia occidentalis, orientalisve fuerit, & auſtralis, borealisve; atque ex termino huius circunferentię per centrum E, rectam occultam ducamus, quę horizontalem lineam ſecet in puncto, è quo duę perpendiculares excitandę ſunt, vna ad hanc occultam proxime ductam, & altera ad horizontalem lineam; poſtremo à termino horizontalis circunferentię in quamcunque partem numeremus complementum circunferentię deſcenſiuę, & ex eius termino per centrum E, rectam ducamus, quæ occultam illam perpendicularem, quę ad rectam occultam à termino circunferentiæ horizontalis ductam erigitur, ſecet in puncto, quod in perpendicularem ductam ad horizontalem lineam transferatur. Hoc enim erit punctum horę propoſitæ pro illo parallelo, pro quo circunferentia horizontalis fuit inuenta, & complementum deſcenſiuæ. Eſt autem perpendicularis ad lineam horizontalem ſemper ducenda ad partes centri in vtroque horologio: alia autem perpendicularis ad occultam illam lineam à termino horizontalis circunferentię ductam educenda in quamcunque partem, dummodo complementum circunferentiæ deſcenſiuę numeretur à termino circunferentiæ horizontalis in contrariam partem, vt recta occulta à termino huius complementi per

Quo pacto prò qualibet hora in quouis parallelo punctum reperiatur in horologio declinante.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quomodo cognoscatur ex circunferentiis horizontalibus, quæ horæ in proposito horologio describi possint.

centrũ ducta secare possit hanc perpendicularem, vt in exemplis factum esse cernis. Illæ porrò solę horę in horologio australi describi possunt, quarum circunferentiæ horizontales talem situm in Horizonte habent, vt rectæ ab earũ extremis vltra centrũ E, productę horizontalẽ lineã H K, secent, alię vero non. Idemq́, dicendum est de boreali horologio. Hinc factũ est, vt horæ 24.23.22. ♋, ab occ. in boreali horologio descriptę sint, non autem in australi: Itẽ horę 24.23.22. ♑, ab occ. in australi, nõ autẽ in boreali, &c. Vt autem exemplum habeas alicuius lineæ horariæ, quæ punctum habeat & in tropico ♋, & in tropico ♑, inuenimus punctum g, pro hora 16. ab occ. in tropico ♋, ex circunferentia horizontali eiusdem horę 16. B h, quę australis est, orientalisq́, & ex descensiuę circunferentiæ complemento h l. quamuis enim recta l E, producta in exemplo non secet perpendicularem, quæ ad h m, ducta est, punctum tamen, vbi eam secaret, transtulimus in perpendicularem m g, vsque ad g. Item ex E p, circunferentia horizontali eiusdem horę 16. ♑, ab occ. quæ etiam australis est, orietalisq́, & ex descensiuæ circunferentiæ complemento p q, reperimus punctum r, pro hora 16. ab occ. in tropico ♑, ita vt r g, sit linea horæ 16. ab occ. Postremo vt linea æquinoctialis ducatur, inuestiganda erunt duo, aut tria, aut plura puncta pro duabus, aut tribus, aut pluribus horis, Sole existente in Aequatore. Per ea enim ducenda erit æquinoctialis linea. Ita vides, inuentum esse punctum s, in linea r g, horę 16. pro hora 16. ab occ. Sole existente in Aequatore, ex circunferentia horizontali B t, eiusdem horę, quæ orientalis est, & australis, & ex complemento t u, circunferentię descensiuę. Ad rectam enim t E α, ducta est perpendicularis α β, quam in β, secat recta u E β, punctumq́, β, translatum est in α s, perpendicularem ad H K; quod quidem punctum s, necessario in rectam r g, cadet, si erratum non est. Hoc artificio totum horologium absoluetur, quod ad horas, & arcus signorum attinet. Alia enim, quæ in horologijs lib. 2. & 3. descripsimus, hac ratione delineari non possunt, nisi quis circunferentias horizontales, descẽsiuasq́ pro illis alijs etiam descriptionibus in horologio horizontali prius inueniret: quod neq; à Ptolemęo, neque à quouis alio factum est; propterea quòd prius inuestigandum esset, quo pacto paralleli Solis à Verticalibus circulis, parallelis Horizontis, circulis domorum cęlestium, &c. diuidantur; quod arduũ nimis est, ac difficile. Vt enim pro singulis horis huiusmodi circunferentiæ inuestigentur, necesse est prius nosse, vbi horę parallelos Solis intersecent, & quantum à meridie, vel ab ortu, occasuve Solis absint in propriis parallelis. Etenim ob hanc causam parallelos in horas secare in præcedentibus docuimus. Quę cum ita sint, perspicuum est, inuentum nostrum, quo ex horologio horizontali declinans horologium describitur, multo vniuersalius esse hoc artificio, quo ex circunferentiis horizontalibus, descensiuisq́ horologium declinans depingitur, cùm per illud omnia puncta horologii horizontalis, etiamsi ad horas non pertineant, in horologium declinans transferantur; quod per hoc aliud artificium efficere non licet, propterea quòd, qua ratione pro omnibus punctis ad horas non pertinentibus circunferentię horizontales, ac descensiuę inquirendę sint, à nemine traditum est. Immo hoc etiam nomine priorem rationem à nobis explicatam anteponendam posteriori censeo, quòd omnes lineas horarias, vel etiam alias quascunque ex horologio horizontali in horologium declinans transfert, etiamsi pro ipsis puncta, per quę paralleli signorum ducendi sunt, inuenta non sint. Vnde ibi duci potest linea horę 22. ab occ. per punctum l, in tropico ♑, inuentum, hic autem per punctum d, eiusdem horę inuentum in eodem tropico ♑, non potest, nisi prius aliud punctum eiusdem horæ, Sole existente in alio signo, vt in principio ♐, vel ♒, reperiatur. Hac tamen vna re posterior ratio priori pręstare videtur, quòd ex circunferentiis horizontalibus, descensiuisq́ describi possint in horologio declinante illę etiam horæ, quę parum ab ortu, vel occasu Solis distant, puta hora $23\frac{1}{4}$. $23\frac{1}{2}$. $23\frac{3}{4}$. 9. $9\frac{1}{4}$. $9\frac{1}{2}$. & $9\frac{3}{4}$. ab occ. &c. quod priori nostra via vix fieri potest, propterea quòd huiusmodi horæ, cum in illis vmbra gnomonis in horologio horizontali nimis longa sit, difficile admodum in horologio horizontali possint describi: adeo vt ad absolutam atque perfectam horarum descriptionem in horologiis declinantibus vtraque via ac ratio adhibenda esse videatur.

Aequinoctialis linea quo pacto ducatur.

Comparatio inter duos modos quibus in hoc scholio horologia declinantia constructa sunt.

FINIS SEXTI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES
LIBER SEPTIMVS.

AVCTORE
CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI
SOCIETATIS IESV.

QVONIAM Superioribus libris demonſtrationes cum horologiorum deſcriptionibus plerunque permiſtæ ſunt, vt pluribus verbis, quàm par ſit, res ipſa tractata nonnullis poſſit videri: operæpretium me facturum exiſtimo, ſi hoc ſeptimo libro in gratiam eorum, qui vel Geometricis demonſtrationibus minus delectantur, vel in rebus Mathematicis nō tantum ſe exercuerunt, vt eas poſſint aſſequi, vel denique regulas deſcribendorum horologiorum in vnum locum ſine demonſtrationibus congregatas habere volunt, ſeorſum proponam, atq; breuiſſimè capita præcipua, quibus omnia genera horarum, de quibus copioſiſſimè in ſuperioribus libris diſſeruimus, in quauis plana ſuperficie ad datam ſtyli magnitudinem deſcribi poſſint. Ita enim fiet, vt cum præcepta deſcriptionum à demonſtrationibus ſint ſeiuncta, ſeparatimque perſcripta, ac diſtinctè, nullum prorſus impedimentum, aut mora horologiographum in horis deſcribendis poſſit retardare. Nam in antecedentibus libris ſæpenumero curſus deſcriptionis horologiorum interrumpatur neceſſe eſt, ob multitudinem demonſtrationum, quæ paſſim cum præceptis inuolutæ ſunt; adeo vt vix ſine moleſtia horologium vllum deſcribi queat. Atque hac in re morem etiam geram quàm plurimis, qui enixe hoc à me efflagitarunt. Modus autem, quem in hac præceptorum breuitate tradenda ſequemur, talis erit. Præcepta illa, quæ omnino ad horas deſcribendas neceſſaria ſunt, hoc loco repetemus, vt opus non ſit quicquam ex ijs, quæ ſuperioribus libris ſcripta ſunt, huc ad cuiuſuis horologii deſcriptionem transferre, exceptis quibuſdam, quæ ad vberiorem doctrinam faciunt, vel ad horas non pertinent, in quibus lector ad ſuperiores libros remittendus erit. Neque vero hoc loco diuiſionem horarum, atque horologiorum, neque naturam circulorum horariorum, aut eorum poſitionē in cælo repetere neceſſarium videtur, cum omnia hæc copioſe lib. 1. explicata ſint à nobis; diuiſio quidem horarum, atque horologiorum ad initium, poſitio vero circulorum horariorum propoſ. 9. & 10. Quare ad horologiorum deſcriptionem aggrediemur.

DE HOROLOGIO HORIZONTALI Aſtronomico. CAP. I.

HOROLOGIVM horizontale Aſtronomicum hac ratione deſcribemus. In plano horologii ducatur recta vtcunque H N, pro linea meridiana; vel, ſi planum ſtabile ſit, & Horizonti æquidiſtans, inueniatur in eo linea meridiana H N, per ea, quæ in commentarijs in ſphæram ſcripſimus, cum Meridiani circuli officia explicaremus, vel certè, vt docuimus in ſcholio propoſ. 23. lib. 1. huius Gnomonices. Deinde electo loco ſtyli in puncto G, ductaque recta G D, ad H N, perpendiculari, ſumatur G D, propoſito ſtylo cuiuſcunque magnitudinis æqualis. Facto autem D, centro, deſcribatur arcus circuli A B C, in quo à recta D G, producta verſus partes auſtrales, hoc eſt, verſus A, numeretur complementum altitudinis poli B A, & verſus C, ipſa altitudo poli B C, ducanturque rectæ D A, D C, (quarum illa axem mundi, hæc vero communem ſectionē Æquatoris ac Meridiani refert) ſecantes meridianam lineam in punctis H, & I: per punctum autem I, excitetur ad lineam meridianam perpendicularis F K. Erit H, centrum horologii, in quo nimirum omnes lineæ horariæ ſe interſecant; recta autem F k, erit linea æquinoctialis, cōmunis videlicet ſectio Æquatoris, & plani horologij, in quam, Sole in æquinoctiis exiſtēte, vmbra ſtyli

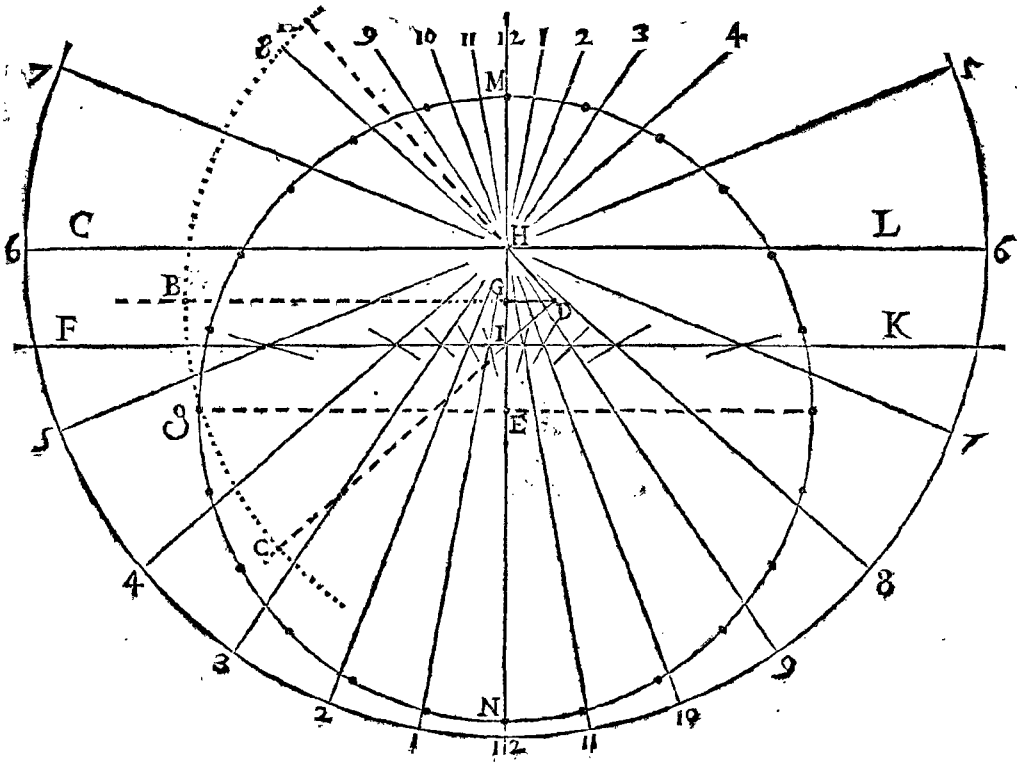
Horizontalis horologii Aſtronomici deſcriptio.

Centrum horologii.

Linea æquinoctialis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſingulis horis, & horarum momentis cadit. Sumpta quoque recta I E, æquali ipſi I D, deſcribatur ex E, circulus ad quodcunque interuallum, quo diuiſo in 24. partes æquales, initio facto à linea meridiana *H* N, ducantur per puncta diuiſionum, & centrum E, lineæ rectæ occultæ ſecantes



Lineæ horariæ. æquinoctialem lineam F k, in punctis, per quę, & punctum H, emiſſæ lineæ rectæ dabunt lineas horarum à mer. vel med.noc. in plano, quod Horizonti æquidiſtat. Pro hora verò ſexta eſt per H, ducenda linea C L, ad H N, perpendicularis, vel æquidiſtans ipſi F K. Poſſunt autem dictæ lineæ horariæ per punctum H, produci in vtramque partem infinite, licet nos eas ornatus gratia terminauerimus in circunferentia circuli ex centro *H*, ad quodcunque interuallum deſcripti. Demonſtrationem huius deſcriptionis reperies in ſcholio propoſ. 1. lib. 2.

Quæ horæ ante meridianæ ſint, & quę pomeridianæ. PORTIO autem lineæ meridianæ à centro H, verſus lineam æquinoctialem excurrens indicat horam 12. meridiei, & reliqua portio ab eodem centro H, inchoata horam 12. mediæ noctis. *Horæ* autem ad dextram ipſius lineæ meridianæ collocatæ, hoc eſt, verſus punctum L, ſunt antemeridianæ, pomeridianæ vero ad ſiniſtram eiuſdem meridianæ lineæ, id eſt, verſus punctum C, ſitæ ſunt: ita vt proxima hora horæ 12. meridiei verſus C, ſit hora 1. poſt meridiem, ſequens 2. & ſic de cæteris, vt figura indicat.

ERVNT autem, ſi erratum non eſt, interualla horarum in portione æquinoctialis lineæ I F, æqualia interuallis horarum in altera portione I k, ſingula ſingulis: Item arcus circuli ex *H*, deſcripti inter meridianam lineam H N, & horas ex parte ſiniſtra poſiti æquales arcubus eiuſdem circuli inter lineam meridianam, & horas ex parte dextra interceptis, ſinguli ſingulis. Quocirca danda opera erit, vt huiuſmodi interualla æqualia inter ſe ſint, ſi accurata horarum deſcriptio deſideretur.

Dimidiatæ horæ, & quadrantes horarum in horologio qua ratione deſcribantur. QVOD ſi dimidiatas etiam horas, & horarum quadrantes, immò & octauas partes, &c. in horologio deſcribere quis velit, diuidendæ erunt ſingulæ partes circuli ex E, deſcripti in duas partes æquales, quatuor, vel octo, &c. reliqua autē perficienda, vt prius. Quod in alijs quoque horologiis, quæ ſequuntur, obſeruandum erit.

Stylus quomodo collocandus ſit. STYLVS, ſeu gnomon G D, erigendus eſt ſupra horologium ad angulos rectos ex puncto G, vt propoſ. 12. lib. 4. oſtendimus. Ita enim extremitas vmbræ in lineas horarias cadens horas indicabit, tangetque vertex ipſius ſtyli axem mundi ex H, per polum arcticum extenſum in puncto D, ita vt H D, axem mundi referat. Quòd ſi triangulum *H* D I, in linea meridiana H N, erigatur ad rectos angulos ſupra planum horologii, indicabit quoque vmbra axis H D, eaſdem horas: ſi tamen horologium in plano, quod Horizonti æquidiſtat, ita ſtatuatur, vt recta H N, lineam meridianam referat, punctumque H, ad auſtrum, & I, ad boream vergat.

Horologiū horizontale quo pacto collocandum ſit, vt horas indicet. QVO autem artificio altitudo poli inueſtiganda ſit, (Nam vt horologium rectè deſcribatur in propoſita regione, neceſſe eſt, noſſe altitudinem poli ſupra *H*orizontem illius loci, atque eiuſdem

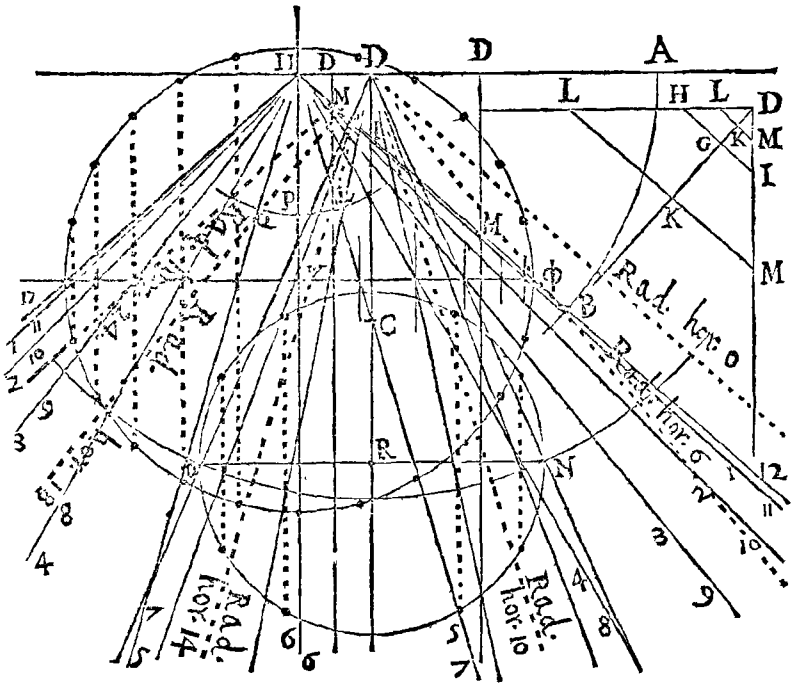
dem complementum, vt ex conſtructione tradita conſtat) docuimus in vſu Aſtrolabij, in Coſmographia, in commentarijs in ſphæram, cum de officijs Meridiani circuli ageremus, & in 2. ſcholio propoſ. 28. lib. 1. huius Gnomonices.

DE ARCVIBVS SIGNORVM IN HOROLOGIO horizontali deſcribendis, CAP. II.

RADIVS Solis in æquinoctiali circulo exiſtentis deſcribit motu diurno circa centrum mundi circulum, nempe ipſummet Aequatorem: Sole verò in quouis alio parallelo citra, vltra æquinoctialem circulum commorante, idem radius per centrum mundi eductus deſcribit duas ſuperficies conicas ad centrum mundi, tanquàm ad verticem, connexas, quarum baſes ſunt duo paralleli poſiti, & æquales; Vt cum Sol eſt in initio ♋, vel ♑, baſes dictarum, ſuperficierum conicarum ſunt tropicus ♋, & tropicus ♑; quæ omnia à nobis demonſtrata ſunt lib. 1. propoſ. 3. Et quoniam planum horologii cuiuſcunque ſecans has ſuperficies conicas facit vel circulum, vel Parabolam, vel Hyperbolam, vel Ellipſim, cum non tranſeat per verticem illarum, hoc eſt, per centrum mundi, vt conſtat ex conicis elementis Apollonii, & vt in eodem lib. 1. oſtendimus, propoſ. 4. 5. 6. & 7. à quibus quidem ſectionibus vmbra gnomonis non recedit, Sole exiſtente in illo parallello, qui baſis eſt ſuperficiei conicę, vt in eodem lib. 1. propoſ. 12. demonſtrauimus; fit vt arcus ſignorum, quos nimirum vmbra gnomonis deſcribit in horologio, Sole in ſignorum initijs exiſtente, ſint vel circuli, vel Parabolæ, vel Hyperbolæ, vel Ellipſes, præterquam cum Sol in æquinoctiali circulo exiſtit: tunc enim gnomonis vmbra rectam lineam deſcribit, vt ex coroll. 2. propoſ. 11. eiuſdem lib. 1. perſpicuum eſt. In quonam autem horologio arcus hi ſignorum ſint vel circuli, vel Parabolæ, vel Hyperbolæ, vel Ellipſes, abunde demonſtrauimus in lib. 1. propoſ. 4. 5. 6. 7. in earumque ſcholijs: Nunc certum ſit, huiuſmodi arcus in horologio æquinoctiali vbiuis gentium eſſe circulos; in horologio verò horizontali minoris latitudinis quàm grad. 66. Min. 30. & tam in Meridiano, quàm in Polari horologio cuiuſcunque regionis, atque in Verticali illius loci, vbi poli eleuatio ſupra Horizontem maior eſt, quàm grad. 23. Min. 30. eſſe hyperbolas.

Conſtructio figuræ radiorum Zodiaci, ex qua arcus ſignorum in horologio horizontali deſcribantur.

IGITVR vt hoſce arcus, cuiuſcunque ſint figuræ, deſignemus, præparanda eſt prius figura radiorum Zodiaci vna cum lineis horarijs, hunc in modum. Ducatur in tranſuerſum linea vtcunque A H, quæ axẽ mundi referat, & ad eam perpendicularis excitetur D C, pro radio æquinoctiali. Deinde ex D, deſcribatur arcus circuli N O, in quo ſupputata maxima declinatione Solis grad. 23. Min. 30. ad vtraſque partes radii Aequatoris D C, vſque ad puncta N, O, ducatur recta N O, ſecans D C, in R, puncto, è quo, vt centro, circa diametrum NO, circulus deſcribatur, qui in partes 12. æquales ſecetur, initio facto à recta N O, vel à radio Aequatoris D C. Poſt hæc bina quælibet puncta æqualiter à puncto N, vel O, diſtantia iungantur rectis lineis ſecãtibus arcum N O, in punctis, per quæ ex D, rectæ emiſſæ dabunt radios omnium ſignorum Zodiaci, vt in figura apparet.



Deſcriptio radiorum ſignorum in figura radiorum Zodiaci.

Deſcriptio linearum horariarũ in figura radiorum Zodiaci.

POST hæc ex triangulo H D I, figuræ capitis præcedentis tranſferatur in axem A H, figurę proxime conſtructæ ex D, ſiniſtram verſus recta D H, & in radium Aequatoris D C, deorſum verſus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſus recta D I, & ex H, per I, recta educatur H I, quantacunque pro hora 12. quam commodius fortaſſe ita ducemus. Ex H, deſcribatur verſus D, arcus circuli A B, ad quouis interuallum, ex quo abſcindatur arcus A B, altitudini poli æqualis. Recta enim H B, ducta erit linea horæ 12. tranſibitque per I. Deinde ex centro E, illius circuli in figura precedētis capitis, beneficio cuius in linea æquinoctiali F K, puncta horarum inuenimus, accipiantur interualla vſque ad puncta, vbi æquinoctialis linea F K, à lineis horariis ſecatur, & ex puncto D, figuræ proxime conſtructæ in radiū Aequatoris D C, transferantur, imprimendo puncta in ipſo radio Aequatoris, per quæ ex H, rectæ educantur. Poſtremo per *H*, agatur H V, radio Aequatoris D C, parallela; &, ſi opus fuerit, lineæ ex H, prodeuntes, & radium Aequatoris D C, ſecantes, beneficio circini ad ſiniſtrā parallelæ A V, traducantur: quod facile fiet, ſi ex centro H, arcus circuli deſcribatur L Q, ſecans paralelā H V, in P, ſi enim diſtantiam P L, ex P, ad Q, transferamus, habebit recta ex H, per Q, ducta eandem diſtantiam à recta *H* V, quam ab eadem habet recta H L, &c. Nam rectæ ex H, prodeuntes erunt lineæ aliarum horarum poſt horam 12. quarum numerus reſpondet numeris illorum interuallorum, quę in radium Aequatoris ex centro E, figuræ antecedentis cap. ſunt trāſlata, ita vt proxima linea ipſi H B, det horam 1. & 11. ſequens verò 2. & 10. &c. Quod ſi lineas horarias inter H, centrum horologii præcedentis capitis, & æquinoctialem lineam F K, in radiū Aequatoris D C, in proxima figura ex H, transferamus, imprimendo puncta in radio Aequatoris D C, & per hæc ex *H*, rectas lineas producamus, habebimus eaſdem lineas horarias.

Alia deſcriptio linearum horariarum in figura radiorum Zodiaci.

HAS etiam lineas horarias ex H, procedentes commodiſſime deſcribemus ſine translatione interuallorum horariorum inter centrum E, vel *H*, & æquinoctialem lineam F K, horologij antecedentis cap. poſitorum, in radium Aequatoris D C, hac ratione. In linea H I, protracta aſſumemus punctum quodcunque ϕ, per quod lineam ϕ V, ipſi A *H*, parallelam agemus, perque H, ipſi D C, aliam parallelam H V, quæ ipſam ϕ V, ſecet in V. Deinde centro V, & interuallo V ϕ, circulum deſcribemus, eumque partiemur in 24. partes æquales, initio facto à puncto ϕ. Si namque bina quæuis puncta à ϕ, æqualiter remota rectis lineis occultis coniungamus ſecantibus rectam ϕ V, in punctis, dabunt rectæ ex *H*, per hæc puncta emiſſæ lineas horarias, vt prius. Quòd ſi ſinguli arcus circuli ex V, deſcripti ſecentur bifariam, & in quatuor partes æquales, ducemus eadem ratione in figura radiorum Zodiaci lineas horarias, quæ ad horas dimidiatas, earumque quadrantes ſpectent.

Alia adhuc deſcriptio linearū horariarum pulcherrima in figura radiorum Zodiaci.

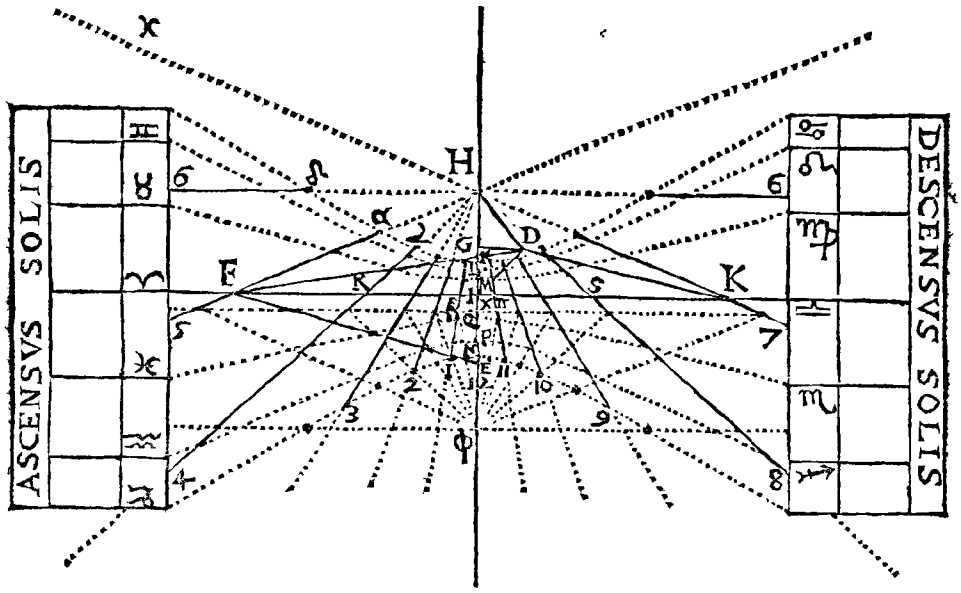
Qui arcus ſignorum in horologio deſcribendi ſint hyperbolæ, aut parabolæ, aut ellipſes, quo pacto ex figura radiorum Zodiaci cognoſcatur.

EX hac autem figura radiorū Zodiaci facile intelligemus, qui arcus ſignorū in horologio deſcribēdi ſint hyperbolę & qui parabolæ, vel Ellipſes. Nam quotieſcunque recta H B, ſecat duos radios ſignorum oppoſitorum, vt ♋, & ♑; ♊, & ♐; ♉, & ♏, &c. arcus illorum oppoſitorum ſignorum ſunt hyperbolæ oppoſitæ, & æquales: Quando verò eadem recta H B, ſecat quidem radium cuiuſuis ſigni inter rectas H V, & D C, radio verò ſigni oppoſiti eſt parallela, arcus illius ſigni, cuius radius ſecatur, eſt parabola, alterius autem ſigni oppoſiti arcus deſcribi non poteſt: Quando denique recta H B, ſecat vnum radium inter rectas H V, D C, radio vero ſigni oppoſiti neque æqui diſtat, neque eum ſecat, niſi vltra punctum D, productum, arcus illius ſigni, cuius radius ſecatur, eſt Ellipſis, alterius verò ſigni oppoſiti arcus deſcribi non poteſt. Quæ omnia lib. 1. demonſtrauimus. Idem in aliis horologiis cognoſcemus, ſi pro linea meridiana ſumamus lineam ſtyli in horologiis declinantibus, & in figura radiorum Zodiaci lineam indicis pro linea horæ 12. vt ex ſequentibus manifeſtum erit. Tunc autem recta H B, (quæ in horizontali horologio eſt linea horæ 12. in declinantibus vero linea ſtyli) radios parallelorum oppoſitorum ſecabit, quando angulus D H I, altitudinis poli ſupra planum horologij, quem recta H B, facit cum axe A H, minor eſt angulo A D N, oppoſito & externo, quem facit radius D N, ſigni oppoſiti cum eodem axe A H, qualis eſt angulus complementi declinationis ſigni oppſiti: Quando autem dicti duo anguli fuerint æquales, erit recta H B, parallela radio ſigni oppoſiti: Quando denique ille hoc maior fuerit, recta H B, radium ſigni oppoſiti neque ſecabit, neque ei parallela erit, vt conſtat ex propoſ. 28. lib. 1. Euclidis.

Deſcriptio arcuum ſignorum in horologio horizontali.

HIS ita peractis, hoc modo arcus ſignorum deſcribemus. Ex figura radiorum Zodiaci hactenus conſtructa ſumemus portionem lineæ H B, horæ 12. inter punctum *H*, & radium ♋, interceptam, eamque transferemus in horologium (quod in hunc vſum deſcriptum eſſe debet lineis occultis, vt poſtea ſolum illæ lineæ, quæ inter arcum ♋, & arcum ♑, exiſtunt, perſpicuæ fiant, cum omnes alię ſint ſuperuacaneæ, quippe in quas vmbra ſtyli cadere non poſſit) ex centro H, in lineā meridianam verſus lineam æquinoctialem, ſignando punctum in linea meridiana. Deinde eodē modo accipiemus portionem lineæ horæ 1. & 11. inter idem punctum H, & radium ♋, poſitam, eamque in horologium traducemus ex centro H, in lineas hor. 1. & 11. verſus lineam æquinoctialem, ſignando rurſus duo puncta in hiſce lineis horarijs, & ſic in reliquis horarijs lineis radium ♋, ſecantibus procedemus, transferentes ſemper interualla earum inter H, & radium ♋, incluſa, in horologium ex centro H, in lineas horarias reſpondentes, puncta in illis notando. Obſeruandū tamen erit hic, & in ſequentibus, vt interualla linearum ex *H*, cadentium verſus radium Aequatoris D C, transferantur ex centro horologij H, in eas lineas horarias, quæ ex H, verſus lineam æquinoctialem

noctialem F k, tendunt, vt à nobis factum eſt in lineis horarum 12. 1.& 11.&c. Interualla verò linearum ex H, cadentium in alteram partem rectæ H V, ita vt radium Aequatoris D C, ſecare non poſſint, transferantur in lineas horologii ex H, in eas lineas, quæ vltra centrum horologii ſemper



magis magisq; à linea æquinoctiali recedũt. Vt hic in lineas horarias ſupra lineam horæ 6. cadentes,& lineam æquinoctialem non ſecantes: quales in exemplo ſunt linea horæ 7. poſt meridiem, & linea horæ 4. poſt mediam noctem,&c. Harum tamen puncta in horologio noſtro, propter ſpatii anguſtias, notata non ſunt. Punctis hoc modo in lineis horarum notatis, ſi per ea rite lineam inflexam, ita vt nullibi faciat angulos, duxerimus, deſcriptus erit arcus ♋, quem extremitas vmbræ gnomonis deſcribit, Sole in principio ♋, exiſtente. Non aliter aliorum ſignorum arcus deſcribemus, ſi interualla horaria inter H,& radios ſignorum interiecta in horologium transferamus ex centro H, in correſpondentes lineas horarias, &c. Eoſdem arcus ſignorum delineabimus, ſi interualla horarum inter radium Aequatoris, & radios aliorum ſignorum comprehenſa transferamus in lineas horarias reſpondentes in horologio, à linea æquinoctiali inchoando, &c.

Alia deſcriptio arcuum ſignorum.

IAM verò ſi ex lineamentis hactenus deſcriptis maius, aut minus horologium ſit delineandum, prout maior, aut minor gnomon, quàm D G, datus fuerit, fiet id in hunc modum. Deſcribatur ſeorſum triangulum H D I, in horologio precedentis cap. vel in figura radiorum ſignorum huius cap. contentum, vna cum ſtylo D G, atque ex recta D G, producta abſcindatur recta D K, minori, aut maiori ſtylo propoſito æqualis,& per K, ipſi H I, parallela agatur L M, ſecans D H, D I, productas in L, & M. Deinde ex triangulo D L M, ſumatur axis D L, transferaturque in figuram radiorum Zodiaci huius cap. ex H, vſque ad D, ita vt H D, æqualis ſit axi D L, dicti trianguli. Si igitur ex D, demittatur ad H D, perpendicularis linea D M, pro radio Aequatoris, & ex D, radii aliorum ſignorum educantur, vt in hoc cap. docuimus (qui tamen vt confuſio linearum vitaretur, in figura non ſunt educti) deſcribentur pro ratione dati ſtyli D K, arcus ſignorum, vt prius, ſi interualla linearum horariarum ex H, prodeuntium inter H, & radios ſignorum nunc deſcriptorum interiecta (quæ quidem lineæ horariæ mutari non debent, etiam ſi maius, minusve horologium deſcribendum ſit, in eadem eleuatione poli) in lineas horarias horologii occulte ductas (quæ etiam in eadem poli altitudine permanent) ex puncto H, &c. Aequinoctialis autem linea ducenda eſt in horologio ad meridianam lineam perpendicularis per punctum, quod tanto ſpatio à centro horologii H, abeſt, quanta eſt in figura radiorum Zodiaci recta H M, inter H, & radium Aequatoris nuper ductum intercepta: quemadmodum etiam in horologio recta H I, inter centrum horologii,& lineam æquinoctialem æqualis eſt rectæ H I, in figura radiorum Zodiaci inter H,& radium Aequatoris. Triangulũ H D I, deſcriptum eſt prope figurã radiorũ Zodiaci.

Qua ratione ad maiorem, minoremve ſtylum maius, aut minus horologiũ ex figura radiorum Zodiaci deſcribatur.

QVO pacto autem arcus ſignorum auſtralium ex arcubus ſignorum borealium accuratius deſcribantur; Vel etiam qua ratione duo arcus duorum ſignorum oppoſitorum (quando nimirũ in figura radiorum Zodiaci recta H B, radios oppoſitorum ſignorum ſecat) vna eademque opera depingantur, (quod quidem ſcitu periucundum, atque perutile eſt) explicatum reperies lib. 2. propoſ. 2.

Deſcriptio arcuum, quos vmbra percurrit, Sole extra initia ſignorum in in aliis punctis Zodiaci exiſtente.

QVOD ſi accipiamus declinationes aliorum punctorum Zodiaci in arcu N O, figuræ radiorum Zodiaci, eorumque radios ex puncto D, emittamus, deſcribemus illorum arcus in horologio,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

gio, quos nimirum vmbrę extremitas percurrit, cum Sol in illis punctis Zodiaci existit, eadem arte, qua arcus signorum descripsimus. Immo proposito die primo cuiusque mensis, vel alio quouis, si quæratur locus Solis illo die in Zodiaco, eiusque declinatio, ducatur autem & radius illius puncti Zodiaci, quem Sol occupat, habita ratione declinationis dicti puncti, ex puncto D, prædictę figuræ radiorum Zodiaci, describetur eadem ratione in horologio linea quædam inflexa, quam vmbræ extremitas percurrit die illo proposito. Hac via describi poterunt in eodem horologio dies festi sanctorũ, hoc est, lineæ quædam in flexæ, quas vmbra styli illis diebus percurrit: Immo & paralleli ciuitatum intra duos tropicos positarum eadem ratione describentur, si eorum radii ducantur, &c.

Descriptio arcuum, quos vmbra percurrit quolibet die Mensis proposito.

Descriptio dierum festorum in horologio.

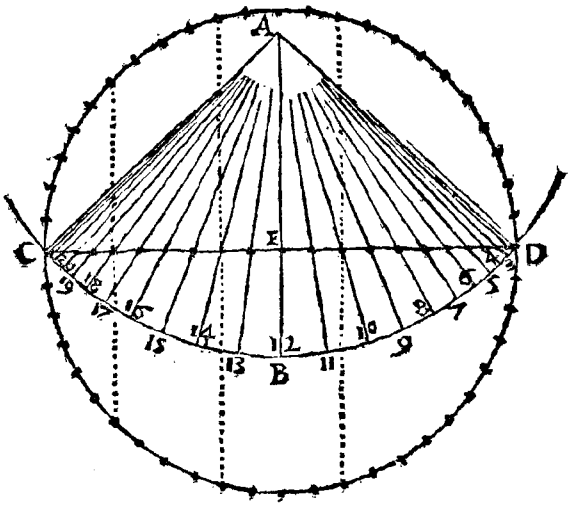
HIS autem omnibus arcubus, siue lineis inflexis, ascribi possunt characteres signorum, dies mensium, in quibus vmbræ extremitas illos percurrit, necnon tempus ortus Solis; dierum, & crepusculorum magnitudines, & alia huiusmodi; Vt in horologiis Italico, & Babylonico, de quibus paulo infra agemus, tempus meridiei, &c. In huius verò rei gratiam ducendæ sunt quædam lineæ parallelæ ipsi lineæ meridianæ tam ad sinistram partem, quàm ad dexteram: quæ quo remotiores erunt à meridiana linea, eo maiori temporis spatio vmbra gnomonis in horologio excipietur, vt in horologio huius cap. apparet.

Quid ascribi possit arcubus signorum in horologio delineatis.

TANDEM quoniam Sol à ♑, per ♈, ascendit vsq; ad ♋; à ♋, vero per ♎, vsque ad ♑, descendit, apponi poterunt prope sex priora signa, hęc verba, ASCENSVS SOLIS; iuxta verò posteriora, hæc, DESCENSVS SOLIS.

DE ARCVBVS LONGITVDINVM DIERVM *in eodem horologio horizontali describendis.* CAP. III.

SICVT in præcedenti capite arcus descripsimus, quos extremitas vmbræ styli percurrit, Sole in signorum initijs, vel in alio quouis puncto Zodiaci existente, ita nunc alios arcus delineabimus, quos eadem vmbra describit, cum dies artificialis cõtinet numerum horarum propositum, vt 10. vel 11. vel 13. &c. Hi autem arcus describuntur non aliter, atq; arcus signorum, dummodo loco radiorum signorum in figura radiorum Zodiaci cap. antecedentis ducantur radii longitudinum dierum ex puncto D. Qui quidẽ radij longitudinum dierum ducentur hoc artificio. Ducta recta A B, describatur ex A, arcus circuli C B D, in quo à puncto B, vtrinque numeretur arcus complementi altitudinis poli vsque ad puncta C, & D. Ducta deinde recta C D, rectam A B, secante in E, describatur ex centro E, & interuallo E C, vel E D, circulus, quo diuiso in 48. partes æquales, coniungantur quælibet duo puncta à C, vel D, æqualiter remota lineis rectis secantibus rectam C D, in punctis, per quæ ex A, rectæ emissæ erunt radij longitudinum dierum, indicabuntque declinationes illorum parallelorum, quorum arcus diurni dictas dierum longitudines comprehendunt: ita vt recta A D, sit radius arcus diurni nullius horæ, hoc est, radius illius paralleli, qui semper occultorum est maximus, proximè sequens linea sit radius arcus diurni horæ vnius, insequens horarum duarum, &c. adeò vt radius Aequatoris A B, sit horarum 12. & A C, horarũ 24. hoc est, radius paralleli illius, qui semper apparentium maximus est. Describemus hosce radios longitudinum dierum hic seorsum, & non in figura radiorum Zodiaci antecedentis cap. ne multitudo linearum confusionem pareret. Vt igitur arcum longitudinis cuiuscunque diei describamus, sumendus est arcus in hac figura inter B, & radium propositum, eique similis abscindendus ex arcu N O, in figura radiorum Zodiaci cap. præcedentis, initio facto à radio Aequatoris. Quod facile fiet, si in figura radiorum Zodiaci describatur arcus ex D, puncto ad interuallum semidiametri A B, arcus C B D, figuræ huius cap. Tunc enim arcui inter B, & radium propositum sumendus est in arcu descripto in figura radiorum Zodiaci arcus æqualis, & per finem huius arcus ex D, linea ducenda occultè pro radio illius diei. *Hæc enim linea auferet ex arcu N O, arcum similem, &c.* Ex hoc autem radio describetur arcus illius diei, sicut ex radijs signorum arcus signorum



Quo pacto radij longitudinum dierum describantur.

sunt

ſunt deſcripti,&c. In figuram radiorum Zodiaci cap. præcedentis tranſportauimus radios longitudinum dierum horarum 14.& 10.Item horarum 18. & 6.& horarum 24. & 0.punctis quibuſdam inſignitos, ne cum radijs ſignorum confundantur. His enim maxime in ijs,quæ ſequuntur indigemus. Facile autem ex ijs,quæ in præcedenti cap. ſcripſimus, iudicabimus, quinam arcus diurni ſint hyperbolæ, & qui parabolæ, vel Ellipſes,ſi pro radiis ſignorum oppoſitorum ex puncto D, in figura radiorum Zodiaci dicti capitis ducantur duo radii diurni oppoſiti,hoc eſt,æqualiter à radio Aequatoris diſtantes.

Deſcriptio arcuum longitudinum dierum in horologio horizontali.

DE HOROLOGIO HORIZONTALI Italico,& Babylonico. CAP. IIII.

CIRCVLVS ex E, deſcriptus cap. 1. ſecetur in horas 24. æquales,initio facto à puncto N, numereturque ad vtraſque partes N, arcus ſemidiurnus paralleli ♋, nempe ad latitudinem grad. 42. horæ 7. Min. 32. vſque ad puncta a, & b, ducaturque recta a b, ita vt, poſito circulo N a M b, parallelo ♋, arcus a N b, ſit portio illius ſupra terram, & a M b, portio infra terrã. Supputetur rurſus ad vtraſque partes N, arcus ſemidiurnus paralleli ♑, nempe ad eandem latitudinem grad. 42. horæ 4. Min. 28. vſque ad puncta d, & e, ducaturque recta d e,ita vt, poſito eodem circulo N d M e, parallelo ♑, arcus d N e, ſit portio illius ſupra terram,& d M e, portio infra terram. Idem circulus M a d N e b, alio modo diuidi poteſt in arcum diurnum ♋,& ♑, vt docuimus in ſcholio propoſ. 1.lib. 1. Beneficio huius circuli hac ratione horologium Italicum conſtruemus. Circulus dictus diſtribuatur in 24. horas æquales,initio facto à puncto b, quod nimirum, horologio proprium ſitum habente, ad occaſum vergit, ac per puncta diuiſionum, & centrum E,rectæ ducantur occultæ ſecantes æquinoctialem lineam in punctis, per quæ ſi aliæ occultæ rectæ ducantur ex H,centro horologii, ſecabitur tropicus ♋,in punctis,per quæ ducendæ ſunt horæ ab occaſu Solis,quę diligenter notentur. Vt exempli gratia,per punctum f,horæ 18.ab occ. & centrum E, ducta recta f E,ſecat lineam æquinoctialem in g; recta autem H g, ducta ſecat arcum ♋,in h,puncto,per quod linea horæ 18.ab occ.in horologio ducenda eſt. Eademque ratio habenda eſt de cæteris. Sed puncta horarum,quæ inter b,& u, necnon inter a, & t, continentur, quales in noſtro exemplo ſunt hora 23. 9. & 10. hoc modo inuenientur in tropico ♋. Ex horis, quæ per diametrum opponuntur iſtis horis in circulo ex E,deſcripto (habentur autem horæ oppoſitę ex additione horarum 12. ad horas illas, reiectis tamen 24. ſi numerus ex additione collectus maior fuerit,quàm 24. Vt horæ 9.opponitur hora 21. quia ex 9.& 12.fiunt 21. Ita etiam horæ 23.opponitur hora 11. propterea quod ex 23.&12. fiunt 35. à quibus ſi abiiciantur 24. remanent 11.&c.) ducendæ erunt per centrum E,rectæ ſecantes æquinoctialem lineam in punctis,per quæ,ſi ex H,ducantur rectæ,ſecabitur quidem tropicus ♋,in punctis,quæ horis iſtis oppoſitis reſpondent:

Deſcriptio horologii Italici & Babylonici horizontalis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſpondent: at verò ſi eædem illæ rectæ vltra centrum producantur, ſecabitur idem arcus ♋, in punctis, quæ illis horis reſpondent, quæ in arcubus b u, & a t, comprehenduntur. Vt ex m, puncto horæ 11. quæ per diametrum opponitur horæ 23. ducta recta per centrum E, ſecat æquinoctialem lineam in n; ducta autem recta *H* n, ſecat tropicum ♋, in q, puncto horæ 11 producta denique recta n H, vltra *H*, ſecat tropicum eundem in puncto p, per quod linea horæ 23. ducenda eſt. Eodē artificio inueſtigabimus in eodem tropico puncta pro horis 9. & 10. ſi ex horis 21. & 22. quæ illis opponuntur, per centrum E, rectas educamus, &c. Cauſa autem huius rei eſt, quod in tropico inueniuntur primo loco puncta reſpondentia illis punctis circuli M a N b, ex quibus rectæ per E, ductæ prius per E, tranſeunt, quàm æquinoctialem lineam ſecent. Vnde cum rectæ ex punctis arcuum b u, & a t, per E, ductæ, non prius per E, tranſeant, quàm lineam æquinoctialem ſecent, inuenientur primo loco in tropico puncta reſpondentia punctis illis oppoſitis. Deinde verò ſi producantur illæ rectæ occultæ per H, reperientur puncta etiam reſpondentia dictis punctis, vt lib. 2. oſtendimus.

QVOD ſi idem circulus ex E, deſcriptus ſecetur in 24. horas æquales, initio facto à puncto e, quod etiam ad occaſum vergit, ſi horologium proprium ſitum adipiſcatur, & per puncta diuiſionum, ac centrum E, rectæ emittantur, ſecabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ ſi rurſus ducantur ex H, rectæ, ſecabitur tropicus ♑, in punctis, per quæ horæ ab occaſu Solis ducendæ erunt. Vt ſi ex puncto *d*, horæ 23. tropici ♑, per centrum E, recta ducatur ſecans æquinoctialem lineam in ε, inueniemus per rectam H ε, productam in arcu ♑, punctū λ, pro hora 23. ab occ. &c. Itaque ſi puncta horarum correſpondentia in tropicis inuenta connectantur lineis rectis, deſcriptum erit horologium Italicum.

PORRO in circulo M a N b, ſi diuiſio in partes 24. incipiat à puncto b, punctum b, pertinet ad horam 24. ♋. ab occ. & ſequens punctum verſus N, ad horam 23. & inſequens ad 22. &c. Item ſi diuiſio initium ſumat à puncto e, punctum e, ſpectat ad horam 24 ♑, ab occ. & ſequens verſus N, ad 23. & ſubſequens ad 22. &c.

TRANSIBVNT autem neceſſario lineæ horarum ab occaſu per puncta lineæ æquinoctialis, vbi à lineis horarum à meridie, vel media nocte ſecatur. Vt linea horæ 23. ab occ. per punctum horæ 5. à mer. & linea horæ 22. per punctum horæ 4. & ſic deinceps, vt ex tabula conſtat, quam in ſcholio propoſ. 19. lib. 1. deſcripſimus, & cuius titulus eſt. [ÆQVINOCTIALIS LINEA] quam hic, quoad horas integras, repetiuimus, vt videas, quæ horæ ab or. vel occ. & à mer. vel med. noc. ſe mutuo interſecent in linea æquinoctiali cuiuſcunque horologii, atque adeo quæ horæ ab or. vel occ. per quas horas à mer. vel med. noc. ducendæ ſint in æquinoctiali linea. Ternæ enim horæ huius tabellæ per vnum idemque punctum lineæ æquinoctialis tranſeunt. Quod idem de partibus horarum intelligendum eſt.

Horæ ab or. vel occ. & à mer. vel med. noc. ſe mutuo ſecantes in vno eodemq; puncto lineæ æquinoctialis.

Horæ ab or. vel occ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ a mer. vel med. no.	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IIII	V	VI
Ho. ab or. vel occ.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

QVOD ſi puncta horarum in tropico ♋, non habeant in tropico ♑, puncta reſpondentia, cuiuſmodi ſunt in noſtro exemplo omnes horæ ante horam 16. ab occ. ducendæ erunt lineę horariæ per puncta in tropico ♋, inuenta, & per puncta reſpondentia in æquinoctiali linea: quæ quidem puncta ex dicta tabula in ſcholio propoſ. 19. lib. 1. poſita inueniuntur, vel ex proxima tabella hic poſita. Vt linea horæ 11. ab occ. ducenda eſt per horam 23. ab occ. in linea æquinoctiali, à qua nimirum illa abeſt horis 12. Item hora 10. ab occ. ducenda eſt per horam 22. & hora 9. per horam 21. &c. Linea vero horæ 12. ab occ. ducenda erit per punctum in tropico ♋, inuentum parallela lineæ æquinoctiali, vel lineæ horæ 6. à mer. vel med. noc.

Conſtructio horologii Babylonici horizontalis.

NON diſſimili arte horologium Babylonicum conficiemus, ſi diuiſionem circuli ex E, deſcripti in 24. horas æquales inchoemus à punctis a, & d, quæ horologio poſito in proprio ſitu, orientalia ſunt; ita vt punctum a, pertineat ad horam 24. ab ortu in tropico ♋, & ſequens punctum verſus N, ad horam 1. ab ortu, & inſequens ad 2. &c. Item punctum d, referat horam 24. ab

ab ortu in tropico ♑, & proximum punctum versus N, horam 1. &c. Per hæc enim puncta diuisionum inueniemus in vtroque tropico horologii puncta horarum ab ortu Solis, vt proximè de punctis horarum ab occasu diximus, horologiumque Babylonicum conficiemus.

DESCRIBETVR alio modo vtrumque horologium ex tabellis arcuum diurnorum, & nocturnorum, quas in scholio propos. 33. lib. 1. composuimus. Ex his enim dicto citius intelligetur, quæ horæ ab or. vel occ. & à mer. vel med. noc. se mutuo secent in vno eodemque puncto dictorum arcuum diurnorum, nocturnorumque. Superuacaneum autem duximus hoc loco eas tabulas repetere, cum facile ex dicto scholio sumi possint. Descriptio eiusdem horologii Italici, & Babylonici per arcus diurnos.

ITAQVE describantur in horologio Astronomico duo arcus diurni, vnus horarum 14. & horarum 10. alter, vt in præcedenti capite docuimus. Satis autem erit, si in horis à meridie, vel media nocte signentur puncta, per quę prædicti arcus transire debent, etiamsi arcus ipsi non delineentur. Deinde diligenter considerentur tabellæ arcuum diurnorum horarum 10. 12. & 14. quas in scholio propos. 33. lib. 1. proposuimus. Ex illis enim confestim discs, per quasnam horas à meridie, vel media nocte dictorum arcuũ ducendæ sint horæ ab ortu, & occasu Solis. Ita namque vides horam 1. ab or. ducendam esse per horam 6. à med. noc. in arcu horarum 14. & per horam 7. à med. noc. in arcu horarum 12. qui in horologio à linea æquinoctiali non differt, & per horam 8. à med. noc. in arcu horarum 10. Item horam 23. ab occ. duci debere per horam 6. à mer. in arcu horarum 14. & per horam 5. à mer. in arcu horarum 12. & per horam 4. à mer. in arcu horarum 10. & ita de cæteris. Horæ autem, quæ in arcu horarum 10. non habent puncta respondentia, quales sunt in nostro exemplo omnes horæ ab ortu post horam 9. ab ortu, & omnes horæ ab occ. ante horam 15. ab occ. ducendæ sunt per puncta in arcubus horarum 14. & 12. Hora verò 12. ab ortu, vel occasu ducenda est parallela lineæ æquinoctiali per horam 5. à mer. & per horam 7. à med. noc. in arcu horarum 14. vt ex tabella dicti arcus constat.

QVOD si quando contingat, vt in dictis tabellis arcuum diurnorum inueniatur vnum duntaxat punctum, vel nullum pro hora aliqua ab or. vel occ. ducenda, ducemus per easdem tabellas alterius nominis horam, eiusdem tamen numeri, vtpote ab occasu, vel ortu. Hæc enim producta ad alteram partem tropici dabit quæsitam horam ab ortu, vel occasu. Exempli gratia, quoniam hora 13. ab or. solum in arcu horarum 14. punctum habet, nempe horam 6. à mer. ducemus horam 13. ab occ. per horam 8. à med. noc. in arcu horarum 14. & per horam 7. à med. noc. in arcu horarum 12. vt ex dictorum arcuum tabellis constat. Hæc enim producta ad alteram partem tropici dabit horam 13. ab or. Transibit autem necessario hora hæc 13. ab occ. producta per horam 6. à mer. in arcu horarum 14. per quam nimirum ducenda est hora 13. ab or. vt tabella arcus horarum 14. indicat. Sic etiam quia hora 14. ab or. nullum habet punctum in prædictis arcubus diurnis, ducemus horam 14. ab occ. per horam 9. à med. noc. in arcu horarũ 14. & per horã 8. à med. noc. in arcu horarũ 12. vt ex horum arcuum tabellis colligitur. Rursus quia hora 11. ab occ. in arcu horarum 14. solum punctum habet, nempe horam 6. à med. noc. ducemus horam 11. ab or. per horam 4. à mer. in arcu horarũ 14. & per horam 5. à mer. in arcu horarum 12. vt ex dictorum arcuum tabellis elicitur. Nam hæc producta ad alteram partem tropici ♋, exhibebit horam 11. ab occ. transibitque necessario per horam 6. à med. noc. per quam videlicet hora 11. ab occ. ducenda est, secundum tabellam arcus horarum 14. Eademque ratio de cæteris habenda est.

IAM verò commodissime etiam describi poterunt horæ ab or. & occ. si describatur arcus diurnus horarum 24. Nam rectę ductæ per horas à mer. vel med. noc. in dicto arcu secundum tabellam arcus diurni horarum 24. & per horas à mer. vel med. noc. in arcu diurno horarum 12. dabunt horas ab ortu, & occasu. Transit enim hora 23. ab occ. per horam 11. à mer. arcus diurni horarum 24. & per horam 5. à mer. arcus diurni horarum 12. seu lineæ æquinoctialis. Hora verò 22. ab occ. per horam 10. à mer. in arcu horarum 24. & per horam 4. à mer. in arcu horarum 12. Item hora 1. ab or. ducitur per horam 1. à med. noc. in arcu horarum 24. & per horam 7. à med. noc. in arcu horarum 12. & ita deinceps, vt liquido constat ex dictorum arcuum tabellis. Hora autem 12. ab or. vel occ. ducitur parallela lineę æquinoctiali, vel horæ 6. à mer. vel med. noc. per punctum, vbi arcus horarum 24. & linea meridiana se mutuo intersecant, vt ex eadem tabella arcus diurni horarum 24. constat. Immò verò omnes lineæ horarum ab or. & occ. tangunt arcum diurnum horarum 24. in punctis, vbi secatur à lineis horarum à mer. vel med. noc. quæ horis ab or. & occ. secundum tabellam eiusdem arcus respondent, vt constat ex iis, quæ demonstrauimus propos. 14. lib. 1. Cæterum ducta vna aliqua hora ab or. vel occ. secundum tabellas arcuum diurnorum, ducemus alias sine magno labore per sequentia puncta, quæ inter se respondẽt, nulla amplius habita consideratione tabellarum arcuum diurnorum. Vt ducta v. g. hora 23. ab occ. ducemus 22. per proximum punctum in arcu diurno horarum 14. & per proximum in arcu horarum 12. & per proximum in arcu horarum 10. Item 21. per alia proxime insequentia puncta, vt in exemplo suprapositio apparet. Descriptio eiusdem horologii Italici & Babylonici horizontalis ex arcu diurno horarum 24.

PORRO ex ipsa descriptione horologii Italici & Babylonici perspicuum est, duo hæc horologia inter se non differre, nisi situ, & ordine horarum: ita vt horologium Italicum inseruire etiã

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

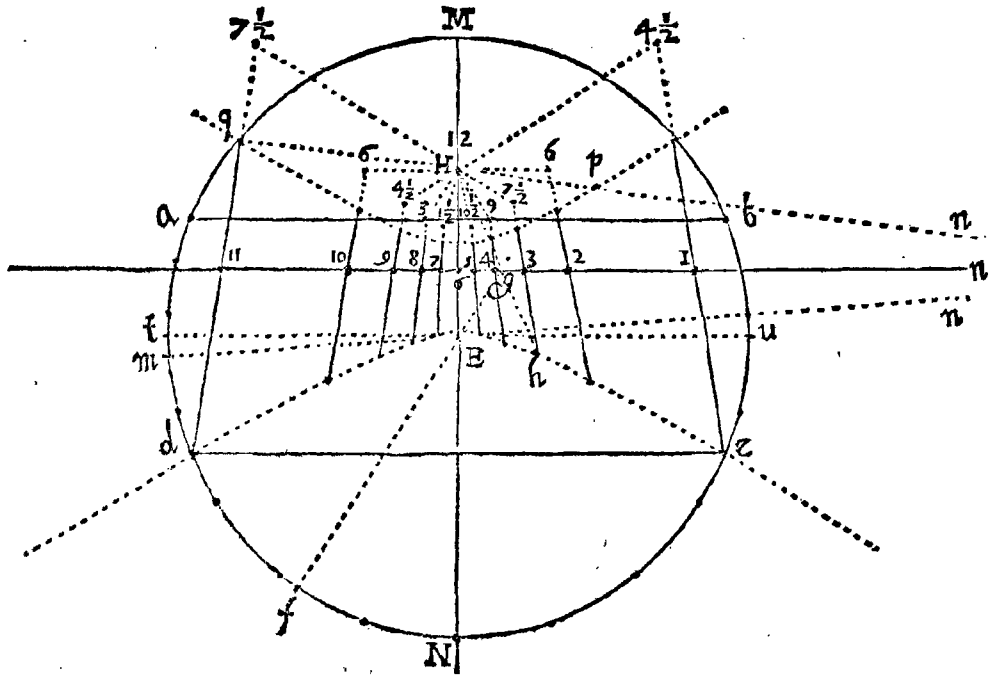
nobis possit pro Babylonico, si modo inuertatur, vt pars sinistra fiat dextra, & contra: & ex linea horæ 23. ab occ. fiat hora 1. ab ortu: & 2. ab or. fiat ex 22. ab occ. &c. In exemplo suprapositio continentur & horæ Astronomicæ, & Italicæ, vna cum Babylonicis. Astronomicæ sunt occultæ punctis tantummodo notatæ: Italicæ sunt 23. 22. 21. & ita deinceps, Babylonicæ denique 1. 2. 3. 4. &c. Vbi etiam vides, horas Italicas productas dare easdem numero horas Babylonicas, & contra.

PLVRIMVM etiam conferent ad rectam descriptionem horologii Italici, & Babylonici ea, quæ lib. 1. diximus de mutua sectione linearum horarum à mer. vel med. noc. & horarum ab or. vel occ. inter se. Pro qua re varias etiam tabulas construximus in scholiis propos. 19. & 20. eiusdem lib. Quo pacto autem ex hisce tabulis tam horæ ab or. quàm ab occ describantur, vel descriptæ examinentur, abunde declarauimus propos. 10. & 11. lib. 2. Vt opus non sit ea, quæ ibi hac de re scripsimus, iterum hic inculcare.

DE HOROLOGIO HORIZONTALI Antiquo. CAP. V.

Descriptio horologii Antiqui horizontalis.

SECETVR circulus ex E, descriptus in arcum diurnum tropici ♋, a N b, & in arcum diurnum tropici ♑, d N e, vt ad initium præcedentis capitis docuimus. Deinde arcus diurnus ♋, a N b, in 12. partes æquales distribuatur, initio facto à puncto a, orientali. Nam si per diuisionũ puncta, & centrum E, rectas occultas ducamus, secabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ si rursus ex H, centro horologii aliæ rectę occultæ emittantur secantes tropicum ♋, inuenta erunt



puncta, per quæ ducendæ erunt lineæ horarum inæqualium, non aliter atque in antecedenti capite inuenimus in eodem tropico puncta horarum ab or. & occ. Quod si arcus diurnus ♑, d N e, in 12. quoque æquales partes diuidatur initio facto à puncto d, orientali, reperiemus eodem modo in tropico ♑, puncta horarum inæqualium. Si igitur respondentia puncta lineis rectis coniungantur, descriptum erit horologium Antiquum. Transibunt autem omnes lineæ horarum inęqualium per horas à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali. Exempli gratia. Ex f, puncto horæ 3. inæqualis tropici ♑, per E, ducta recta secat æquinoctialem lineam in g, recta autem ex *H*, per g, emissa secat tropicum ♑, in h, puncto, per quod linea horæ 3. inæqualis ducenda est. Rursus ex puncto m, quod opponitur horæ 11. inæquali tropici ♋, (Nam hora 11. inæqualis tropici ♋, in arcu b u, continetur; atque ita eius punctum in tropico ♋, inuestigandum est per punctũ oppositum, vt de horis ab or. & occ. in arcubus b u, a t, contentis diximus in præcedẽti cap.) recta emissa per E, secat lineam æquinoctialẽ in puncto n, (quod tamen in exemplo propter angustiam spatij non continetur) at recta H n, secat tropicũ ♋, in puncto p, quod puncto assumpto m, debetur:

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tur: producta autem n H, vltra centrum horologii H, secat eundem tropicum ♋, in q, puncto horæ 11, inæqualis, &c.

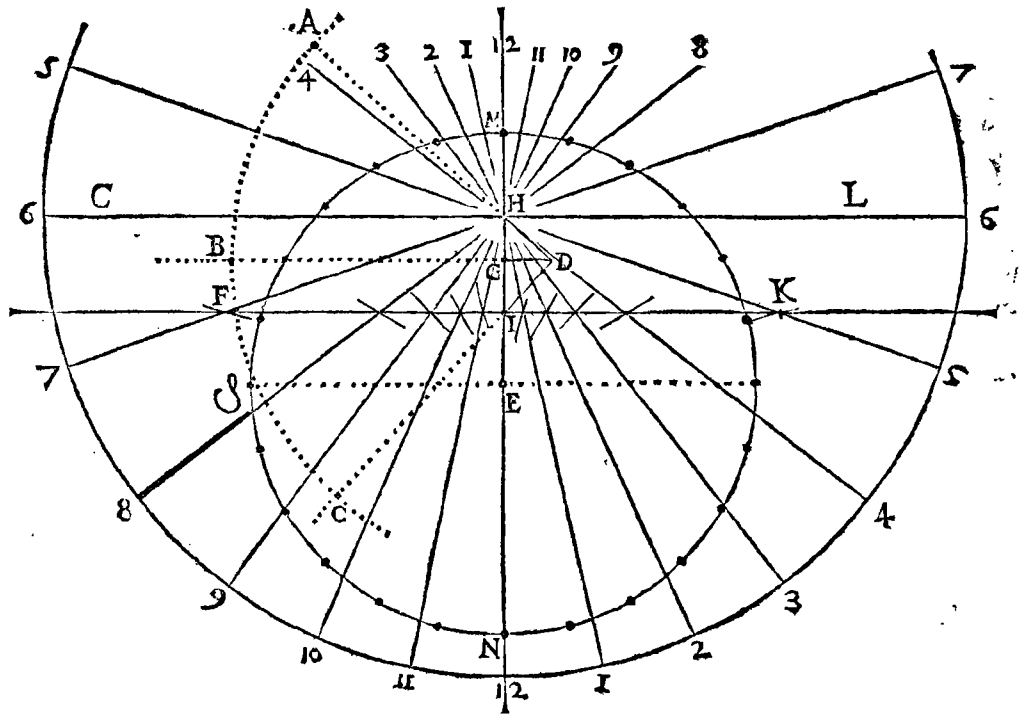
IAM verò si attente considerentur sex tabulæ arcuum diurnorum, nocturnorumque horarum 18. 6. & 12. pro horis inæqualibus in scholio propos. 33. lib. 1. constructę, ex quibus cognoscitur, quænam horæ à mer. vel med. noc. & inæquales se mutuo secent in vno, eodemque puncto dictorum arcuum, vt latius explicauimus in dicto scholio propos. 33. lib. 1. facili etiam negotio horologium Antiquum componemus, si prius arcum horarum 18. describamus. Nam hora 1. inæqualis ducenda est per horam $4\frac{1}{2}$. à med. noc. in arcu diurno horarum 18. & per horam 7. à med. noc. in arcu horarum 12. vt ex tabulis dictorum arcuum manifestum est. Hora autem 2. inæqualis ducenda est per horam 6. à med. noc. in arcu horarum 18. & per 8. à media nocte in arcu horarum 12. &c.

Descriptio horologii Antiqui horizontalis per arcus diurnos horarũ 18. & 6.

DE HOROLOGIO VERTICALI Astronomico. CAP. VI.

IN plano horologii assumpto vtcunque loco styli in G, ducatur per G, recta vtcunque H N, pro linea meridiana; vel, si planum stabile sit, & Verticali circulo æquidistans, ducatur beneficio perpendiculi in eodem plano per G, recta H N, ad Horizontem perpendicularis hæc enim erit meridiana linea. Deinde per assumptum locum styli G, ducta recta G D, ad H N, perpendiculari, sumatur G D, proposito stylo æqualis. Facto autem D, cẽtro, describatur arcus circuli A B C,

Descriptio horologii Astronomici Verticalis.



in quo versus A, hoc est, versus partes superiores, si horologium ad meridiem spectet, (quale est horologium, quod in exemplum adducimus) à recta D G, producta numeretur altitudo poli B A, & versus C, seu versus partes inferiores, complementum eiusdem altitudinis poli B C. Quòd si horologium ad septentrionem spectet, sumendus erit arcus altitudinis poli B A, deorsum versus, & arcus complementi eiusdem altitudinis poli B C, sursum versus. Ductis verò rectis D A, D C, (quarum illa axem mundi, hæc verò communem sectionem Aequatoris, & Meridiani refert) secabitur meridiana linea in punctis H, & I, quorum H, centrum est horologii, at per I, ducenda est ad H I, perpendicularis F K, pro linea æquinoctiali. Sumpta quoque recta I E, ipsi I D, æquali, describatur ex E, circulus ad quodcunque interuallum, quo diuiso in 24. partes æquales, initio facto à linea meridiana H N, ducantur per puncta diuisionum, & centrum E, lineæ rectæ occultæ secantes lineam æquinoctialem in punctis, per quæ, & punctum H, rectæ emissæ dabunt lineas horarum à mer. vel med. noc. in plano, quod Verticali circulo æquidistat. Pro hora vero 6. ducenda est per H, linea perpendicularis ad H N, vel æquidistans rectæ F K.

Centrum horologii.

Linea æquinoctialis.

Lineæ horariæ.

INTERVALLA autem horarum in portione æquinoctialis lineæ I F, hic quoque, si erratum non est, æqualia sunt interuallis horarum in altera portione I K, singula singulis: Item arcus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circuli ex H, descripti inter meridianam lineam H N, & horas ex parte sinistra positi æquales arcubus eiusdem circuli inter meridianam lineam, & horas ex parte dextra interiectis, singuli singulis. Quare, vt accurata sit horarum descriptio, danda erit opera, vt huiusmodi interualla inter se sint æqualia.

Quomodo vtrũque horologiũ Verticale collocandum sit, vt horas indicet.

COLLOCANDVM autem est horologium, si quidem in Austrum vergit. ita vt *H* N, ad ad Horizontem sit perpendicularis, rectaque F k, eidem Horizonti æquidistet, atque infra punctũ H, existat; si verò ad Boream spectat, ita collocandum est, vt N H, perpendicularis sit ad Horizontem, eidemque Horizonti æquidistet recta F K, & supra punctum H, existat. Itaque in Horologio australi punctum F, nobis erit ad sinistram, si faciem ad horologium conuertamus, & in occidentem verget, & punctum K, ad dexteram situm erit, orientemque Solem respiciet. Ex quo fit, horas ad sinistram lineæ meridianæ positas esse antemeridianas, quæ verò ad dextram eiusdem sunt collocatæ, pomeridianas. Portio autem ipsius lineæ meridianæ à centro *H*, versus æquinoctialem lineam producta ostendet horam 12. meridiei, & reliqua portio ab eodem centro incipiens horam 12. mediæ noctis: Ita vt hora proxima horę 12. meridiei ad dexteram sit hora 1. post meridiem, & sequens 2. &c. Item hora proxima horę 12. mediæ noctis ad sinistram sit hora 1. post mediam noctem, & sequens 2. & ita deinceps. In horologio autem Boreali erit punctum F, nobis ad dextram, respicietque occidentem, & k, erit ad sinistram, spectabitque ad orientem: ita vt horæ ad dexteram lineę meridianæ sint antemeridianæ, ad sinistram verò pomeridianæ. Portio autem ipsius lineæ meridianæ à centro H, versus lineam æquinoctialem educta significabit horam 12. mediæ noctis, & portio reliqua ab eodem centro H, inchoata horam 12. meridiei: Ita vt hora proxima horæ 12. mediæ noctis ad dexteram sit hora 1. post mediam noctem, sequens 2. &c. Item hora proxima horæ 12. meridiei ad sinistram sit hora 1. post meridiem, sequens 2. & sic de cæteris, vt ex ipsa figura apparet. Hinc fit singulas horas in Boreali horologio esse complementa 12. horarum, si cum horis horologii australis conferantur.

Horę antemeridianæ quo pacto à pomeridianis discernantur.

Stylus quo pacto sit collocandus.

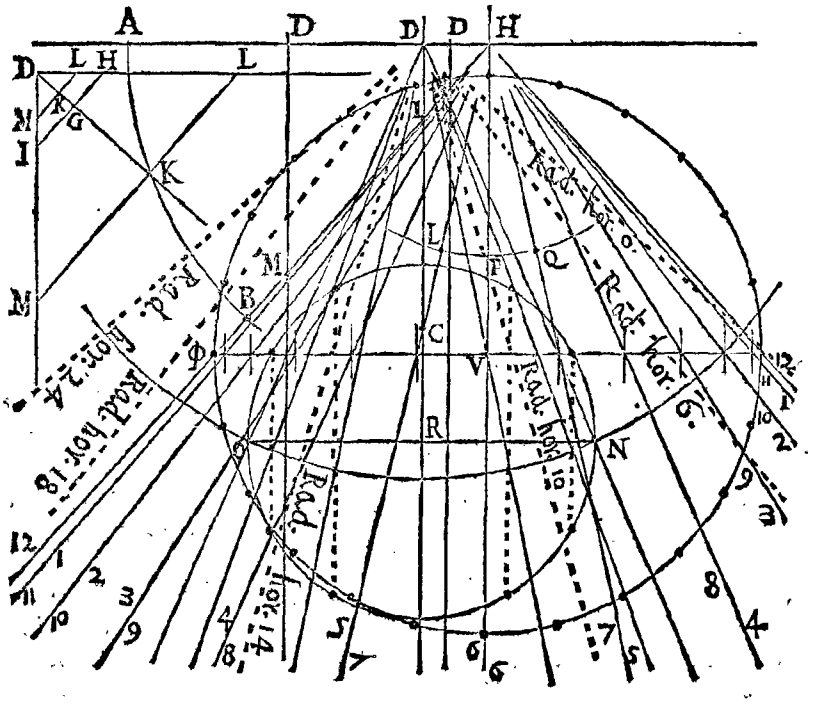
STYLVS denique D G, erigendus est supra planum horologii ad angulos rectos in puncto G. Vel loco gnomonis statuendum est triangulum D H I, supra rectam H I, ad angulos rectos ipsi plano horologii. Ná axis D H, horas sua vmbra indicabit, vt de horologio horizontali dictũ est.

DE ARCVBVS SIGNORVM IN HOROLOGIO Verticali. CAP. VII.

Constructio figuræ radiorum Zodiaci, ex qua arcus signorum in Verticali horologio describantur.

VT arcus signorum describantur, præparanda erit figura radiorum Zodiaci, vna cum horariis lineis, hunc in modum. Ducatur in transuersum linea vtcunque A *H*, axem mundi referens, ad quam perpendicularis ducatur D C, pro radio æquinoctiali. Deinde hinc inde aliorum signorum radii ducãtur, vt in cap. 2. præcepimus. Post hæc ex triangulo D *H* I, figuræ capitis præcedentis transferatur in axem AH, figurę proxime cõstructæ ex D, dextram versus recta D H, & in radiũ Aequatoris deorsum versus recta D I; & ex H, per I, educatur recta H I, quantũlibet, pro hora 12. quam fortasse commodius ita ducemus. Ex H, arcus circuli A B, versus D, ad quoduis interuallum describatur, ex quo abscindatur arcus A B, complemento altitudinis poli æqualis. Nam recta H B, ducta erit linea horæ 12, transibitque per I. Quod si ex centro E, illius circuli, beneficio cuius in capite antecedenti puncta horarum in linea æquinoctiali inuenimus, accipiantur interualla vsque ad puncta, vbi linea æquinoctialis F K, à lineis horariis secatur, & ex puncto

Qua ratione lineæ horariæ in figura radiorũ Zodiaci ducantur.



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

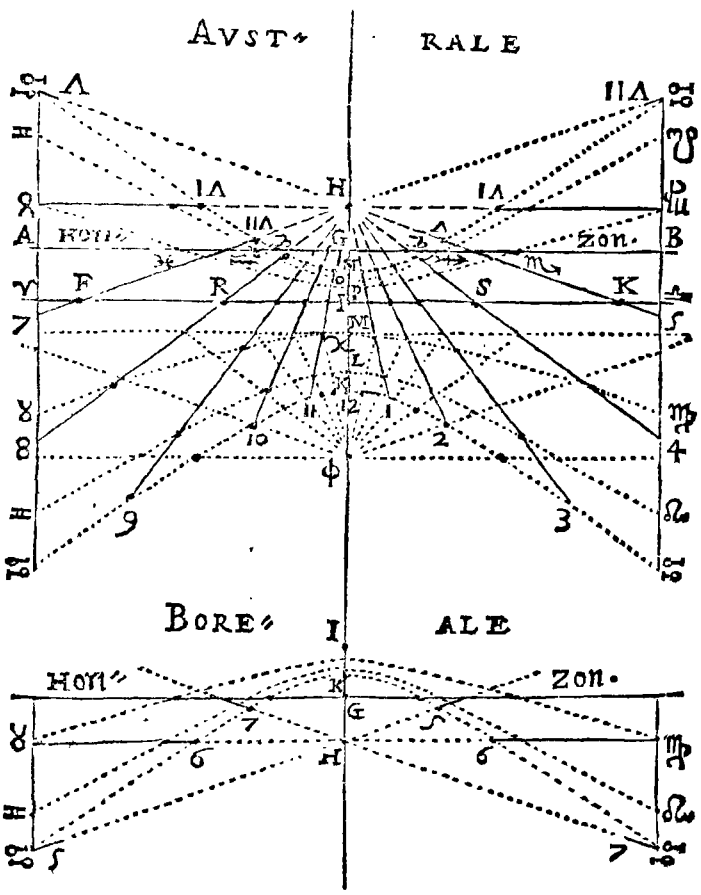
cto D, figuræ proximè conſtructę transferantur in radium Aequatoris D C, imprimendo puncta in ipſo radio Aequatoris, atque ex H, per hęc puncta rectæ lineæ emittantur, habebimus lineas aliarum horarum ante, & poſt 12. horam: ſi tamen pro hora 6. ex *H*, ducatur H V, parallela radio Aequatoris D C, & aliæ lineæ ad dexteram parallelæ H V, ſi opus fuerit, traducantur, vt cap. 2. ſcripſimus, cum de horizontali horologio ageremus. Has etiam horarias lineas obtinebimus, ſi ex horologio præcedentis capitis interualla horaria inter centrum H, & lineam æquinoctialem F k, poſita transferamus ex H, figuræ nuper præparatæ in radium Aequatoris D C, imprimendo puncta in ipſo radio Aequatoris, & per hęc rectas ex H, educamus, &c. Vel certè, ſi in linea H I, producta ſumamus punctum φ, vtcunque, & per hoc lineam φ V, ipſi A H, parallelam agamus, atque reliqua perficiamus, vt in horologio horizontali dictum eſt. Id quod figura ipſa ſatis indicat. Cognoſcemus autem ex hac figura, quorumnam ſignorum arcus ſint Hyperbolæ, & quorum Parabolæ, vel Ellipſes, quemadmodum in horizontali horologio, vt cap. 2. tradidimus.

Alia deſcriptio linearum horariarum in figura radiorum Zodiaci.

Alia adhuc deſcriptio linearũ horariarum in figura radiorũ Zodiaci pulcherrima.

Qui arcus ſignorum in horologio deſcribendi hyperbolæ ſint, aut parabolæ, aut ellipſes.

EX hac ergo figura radiorum Zodiaci non ſecus, ac in horologio horizontali, arcus ſignorũ deſcribemus, transferendo ſcilicet interualla horarum huius figuræ intercepta inter *H*, & radios ſignorum in horas horologii reſpondentes ex centro H, &c.



Deſcriptio arcuum ſignorũ in horologio Verticali.

Horizontalis linea.

QVONIAM verò Sole exiſtente in Horizonte, cum videlicet oritur, occiditve, vmbra ſtyli proiicitur in communem ſectionem Horizontis, ac plani horologii, vt propoſ. 11. lib. 1. oſtendimus, quæ quidem linea horizontalis ſolet appellari; ſi per G, locum ſtyli ducamus æquinoctiali lineæ F k, parallelam, vel perpendicularem ad lineam meridianam, erit hæc ipſa horizontalis linea.

Hora ortus, & occaſus Solis quo pacto ex linea horizontali cognoſcatur.

PVLCHRE autem linea horizontalis demonſtrat, quanam hora Sol in quolibet parallelo exiſtens oriatur, vel occidat. Nam vbi arcus ſignorum lineam horizontalem interſecant, ibi Sol oritur, & occidit, cum in illis ſignis exiſtit, quę per dictos arcus repreſentãtur. Si igitur per illa puncta, vbi ſe mutuo ſecant linea horizontalis, & arcus ſignorum, ducantur lineæ horariæ, indicabunt hæ tempus ortus Solis, & occaſus. Ita vides, Solem exiſtentem in principio ♑, oriri circa horam $7\frac{1}{2}$. à med. noc. occidere autem fermè hora $4\frac{1}{2}$. à mer. In ♒, verò & ♐, oriri paulo ante horam $7\frac{1}{2}$. à med. noc. & occidere paulo poſt horam $4\frac{1}{2}$. à mer. In ♑, denique & ♏, oriri ante horam 7. à med. noc. occidere verò poſt horam 5. à mer.

Linea horizontalis totum horologium ſecat in Auſtrale, ac Boreale.

EADEM hæc linea horizontalis totum horologium diſtinguit in duo, quorum maius, in quo linea æquinoctialis comprehenditur, auſtrale, alterum verò boreale dicitur. Vtrumque autẽ ita collocandum eſt, vt linea horizontalis æquidiſtet Horizonti, atque ſuperiorem occupet locum: In boreali tamen mutantur numeri horarum in complementa earum vſque ad 12, vt ſupra diximus; & arcus ſignorum auſtralium vertuntur in arcus ſignorum borealium oppoſitorum. Vt ex arcu ♑, fit arcus ♋, & ex arcu ♒, & ♐, fit arcus ♌, & ♊, & ex arcu ♑, & ♏, fit arcus ♍, & ♉, &c. Vbi etiam indicat linea horizontalis, qua hora Sol oriatur, & occidat. Nam ortus Solis in principio ♋, exiſtentis eſt paulo ante horam $4\frac{1}{2}$. à med. noc. occaſus verò paulo poſt horã $7\frac{1}{2}$. à mer. &c. Idem officium habet linea horizontalis in omnibus aliis horologiis, excepto horizontali, in quo linea horizontalis duci non poteſt, vt in ſcholio propoſ. 11. lib. 1. demonſtrauimus.

Horizontalis linea diuidit totũ horologiũ in Diurnũ, & Nocturnum.

RVRSVS linea horizontalis partitur totum horologium in eaſdem duas partes, quarum ea, quæ infra ipſam eſt, interdiu horas demonſtrat, ideoque horologium diurnum appellari po-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

teſt: altera verò pars noctu horas oſtenderet, ſi radii Solis terram penetrare poſſent, ita vt planum horologii illuſtrarent: qua de cauſa horologium nocturnum dicere poſſumus. Vnde portiones arcuum ſignorum *in* diurno horologio arcus diurni, portio verò eorundem in horologio noctur no nocturni non incongrue nominari poſſunt: Sed hoc modo numeri horarum in horologio nocturno mutari non debent in complementa earum vſque ad 12. veluti antea factum eſt in boreali horologio. Idem in ſequentibus intelligendum eſt. Nocturnum porro horologiũ, tanquam ſuperuacaneum, reſcindendum erit, cum interdiu à Sole non illuminetur.

Qua ratione ad maiorem, minorem ve ſtylum maius, aut minus horologiũ deſcribatur ex figura radiorũ Zodiaci.

QVOD ſi maius, aut minus horologium ex lineamentis hactenus ductis deſcribendum ſit, pro maiore, aut minore ſtylo propoſito, efficiemus id non aliter, atque in horizontali horologio tradidimus cap. 2. deſcribendo videlicet triangulum D H I, horologii precedentis cap. ſeorſum, vnà cum ſtylo D G, & ſumendo in ſtylo D G, producto rectam D K, æqualem dato gnomoni, & per *K*, ipſi H I, agendo parallelam, vel perpendicularem ad D G, quæ rectas D *H*, D I, productas ſecet in L, & M. Si enim axis D L, transferatur ex puncto H, figuræ radiorum Zodiaci vſque ad D, punctum, ex quo radii ſignorum educantur, & reliqua fiant, vt prius, deſcribentur arcus ſignorum, pro ratione dati ſtyli D k, &c.

DE ARCVBVS LONGITVDINVM DIERVM in eodem Verticali horologio. CAP. VIII.

Deſcriptio arcuum diurnorũ in horologio Verticali.

HOS arcus eodem modo deſcribemus, quo arcus ſignorum deſcripti ſunt, dummodo loco radiorum ſignorum accipiamus radios longitudinũ dierum, quos in cap 3. delineauimus; ex quibus in figuram radiorum Zodiaci præcedentis cap. translati ſunt radii longitudinum dierum horarum 14. & 10. Item horarum 13. & 6. & horarum 24. & 0. obſeruandum tamen eſt, in horologio boreali, & nocturno hoſce arcus commutari in complementa vſque ad 24. hoc eſt, arcum horarum 10. mutari in arcum horarum 14 & arcum horarum 6. in arcum horarum 18. &c. Non difficile etiam erit iudicare, quinam arcus diurni ſint hyperbolę, & qui parabolæ, vel Ellipſes, ſi loco radiorum ſignorum oppoſitorum accipiantur radii diurni oppoſiti ex D, educti, hoc eſt, æqualiter à radio Aequatoris diſtantes, quemadmodum in cap. 2. expoſuimus.

DE HOROLOGIO VERTICALI ITALICO, & Babylonico. CAP. IX

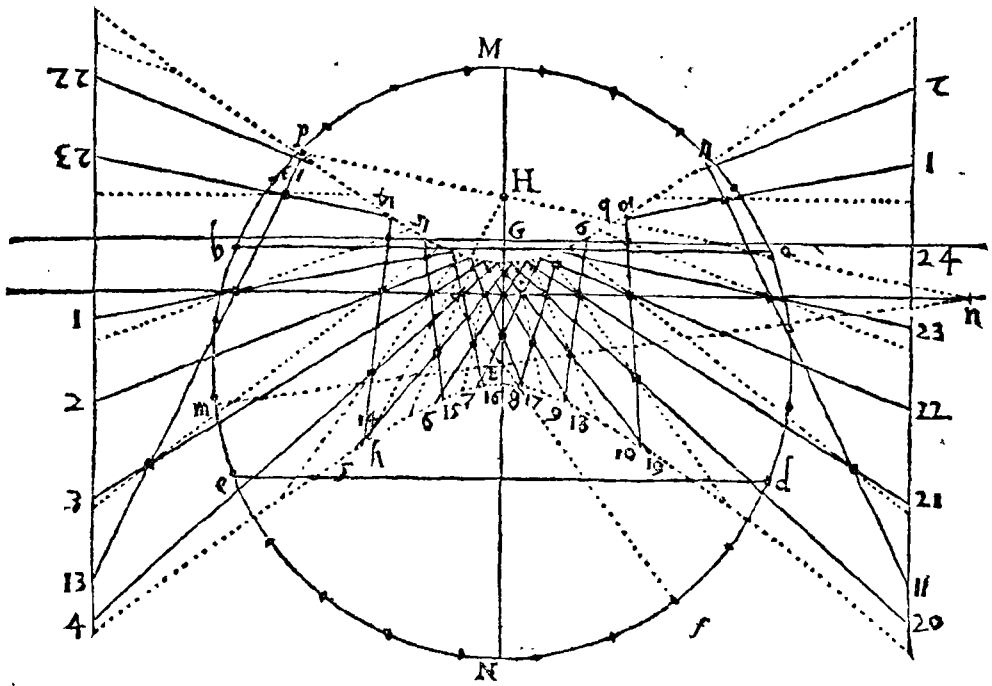
Deſcriptio horologii Verticalis Italici ac Babylonici.

DESCRIBETVR vtrumque hoc horologium non ſecus ac horizontale, vt in cap. 4. docuimus. Nam ſi primo modo inſtituenda ſit deſcriptio, ſumendus erit pro horologio auſtrali arcus diurnus paralleli ♋, in circulo ex E, deſcripto a N b, arcus autem diurnus paralleli ♑, d N e, diuiſioque circuli inchoanda à punctis b, & e, occidentalibus, ſi horologium Italicum deſcribendum fuerit, vel ſi Babylonicum proponatur delineandum, à punctis a, & d, orientalibus, verſus N, procedendo. Aſſumendus autem erit etiam arcus nocturnus ♑, in horologio ſupra lineam horizontalem, vt in eo reperiantur puncta horarum 15. 14. 13. &c. ab occaſu, & 9. 10. 11. &c. ab ortu, quæ in arcu nocturno ♑, in circulo ex E, deſcripto continentur. Pro horologio autem boreali arcus diurnus tropici ♋, in circulo M a N b, erit d M e, tropici verò ♑, a M b; atque diuiſio circuli à punctis e, b, d, a, initium habebit, & verſus M, progredietur. Tropicus quoque ♋, in horologio boreali eſt ille, qui inter centrum horologii H, & lineam æquinoctialem comprehenditur, fungiturque munere tropici ♑, in auſtrali horologio. Sed afferamus vnum, aut alterum exemplum. Ex *f*, puncto horæ 14. ab occaſu in tropico ♋, ducta recta per E, centrum ſecat æquinoctialem lineam in puncto quodam, per quod recta ex centro H, ducta ſecabit tropicum ♋, in auſtrali horologio in puncto h, per quod hora 14. ducenda eſt. Sic etiam ſi ex hora 14. tropici ♑, quæ in arcu nocturno ♑, d M e, reperitur, per E, recta ducatur, &c. inuenietur in arcu nocturno ♑, punctum eiuſdem horæ 14. ab occaſu, quod cum puncto h, coniunctum dabit horam 14. Rurſus recta ex m, puncto horæ 1. ♑, ab occ. quæ horæ 13. ab occ. opponitur, ducta per E, occurrit lineæ æquinoctialiter in n. Et quia recta m E, tranſit per centrum E, antequam æquinoctiali lineæ occurrat, idcirco recta H n, dabit in tropico ♑, punctum q, pro hora 1. ab occ. producta verò vltra H, offeret in eodem tropico punctum p, pro hora 13. vt in cap. 4. tradidimus. Eadem ratione puncta aliarum horarum & ab occ. & ab or. reperientur in vtroque tropico. In horologio boreali exemplum nullum ponimus, ne multitudo linearum confuſionem pariat: præſertim quia ex auſtrali horologio deſcripto facili negotio boreale elicitur hoc modo. Producantur omnes lineæ horarum ab or. & occ. vltra lineam horizontalem, aſcriptis eiſdem numeris, qui in horologio auſtrali ſcripti ſunt. Nam portio horologii à linea horizontali abſciſſa erit horologium boreale, ſi omnes eius partes ita permutentur, vt ſuperior vertatur in inferiorem, hoc eſt, linea horizontalis occupet ſuperiorem locum, & pars, quæ in eo ſitu nobis ad horologium conuerſis dextra eſt, fiat ſiniſtra, & contra. Sed quæ lineæ productæ ad horas ab or. & quæ ad horas ab occ. pertineant,

Quo pacto horologium boreale ex auſtrali elicitur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

pertineant, ita percipietur. Considerentur in portione horologii australis nocturna (quam diximus esse horologium boreale, si illa partium permutatio fiat) horæ ab or. & occ. sunt autem omnes horæ ab ortu productæ vltra lineam horizontalem, antequam lineam meridianam secent, nu-



merandæ etiam ab ortu in portione horologii nocturna, postquam autem meridianam lineam, atque adeò rursus tropicum secuerint, supputandæ erunt ab occ. Sic etiam horæ ab occ. productæ sunt numerandæ in eadem portione nocturna ab occ. ante lineam meridianam, post verò ab ortu: Ita vt in portione nocturna sequentes horę 23. 22. 9. 10. 11. numerandæ sint ab ortu: hæ verò 1. 2. 13. 14. 15. ab occasu. Idem dicendum est in sequentibus horologiis, si pro linea meridiana sumatur linea indicis, seu styli, quæ quidē in horologiis meridianis est linea horæ 6. à mer. vel med.noc. in polaribus verò, & æquinoctialibus, linea etiam meridiana, vt propriis in locis perspicuum erit. His rectè consideratis, facile secernemus horas ab or. ab horis ab occ. in horologio Boreali. Omnes enim horæ, quæ in portione nocturna supputantur ab or. numerandæ sunt in Boreali ab occ. & quæ ibi ab occ. numerantur, hic sumendę sunt ab or. vt in scholio propos. 22. lib. 2. ostendimus.

Alia descriptio horologii Verticalis italici, ad Babylonici ex arcubus diurnis atq; nocturnis.

QVOD ad alteram rationem attinet, quæ ex arcubus diurnis, nocturnisque sumitur, nulla est difficultas, si rectè considerentur tabellæ arcuum diurnorum, & nocturnorum, quas in scholio propos. 33. lib. 1. posuimus. Ducitur enim hora 24. ab occ. per horam 5. à mer. in arcu diurno horarum 10. & per horam 12. à med. noc. quæ est hora meridiei, in arcu nocturno horarum 24. qui lineam meridianam secat in G, loco styli, atque hæc linea horæ 24. parallela est lineę equinoctiali, immo eadem est, quæ horizontalis linea. Hora verò 23. ab occ. transit per horam 4. à mer. in arcu diurno horarum 10. & per horam 5. à mer. in arcu diurno horarum 12. qui in hoc horologio ab equinoctiali linea non discrepat. et sic de cęteris. Hora autem 13. ab occ. quia non habet punctum respondens in arcu diurno horarum 10. ducenda est per horam 6. à med. noc. in arcu nocturno horarum 14. vt ex tabella huius arcus patet. Vbi aduertendum est, horas à mer. vel med. noc. nunc non esse mutandas in earum complementa vsque ad 12. in portione nocturna vltra horizontalem lineam, vt supra factum est, sed manere easdem numero. Non aliter horas ab ortu ducemus, vt ex tabellis arcuum diurnorum, & nocturnorum apparet, Pro horologio Boreali non opus est exemplum adducere, propterea quod eodem modo describatur ex prædictis arcubus, maximè cum ipsum ex australi habeatur, vt paulo ante scripsimus.

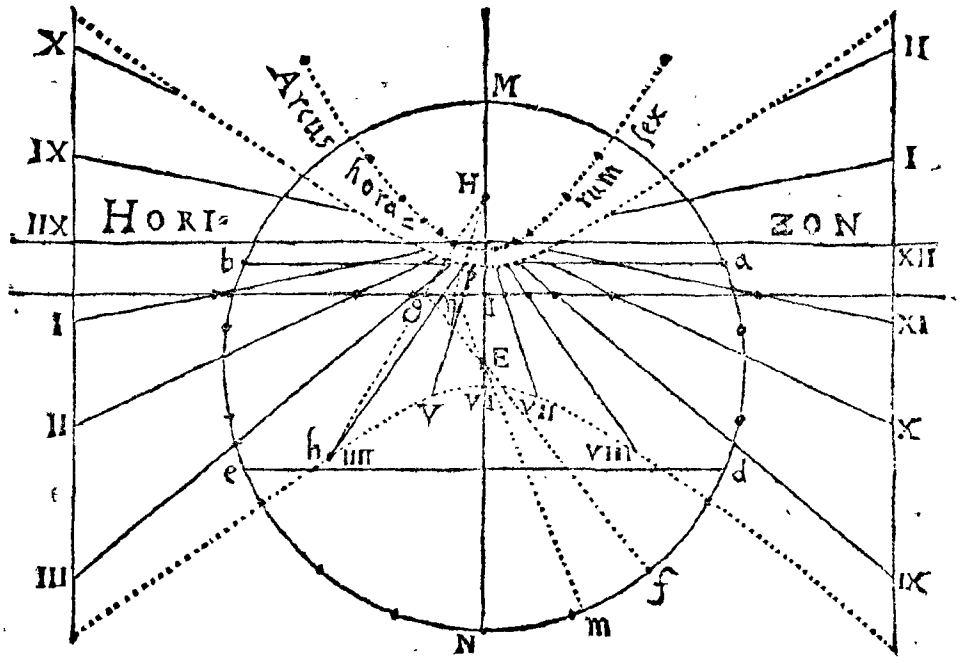
HIC etiam magnam vtilitatem habent ea, quæ lib. 1. scripsimus de mutuis intersectionibus horarum à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. inter sese. Qua de re consule propos. 22. lib. 2.

DE HOROLOGIO VERTICALI Antiquo. CAP. X.

Descriptio horologii Verticalis Antiqui.

EADEM fiant, quæ in cap. 5. hac tamen lege, vt diuisio arcus diurni tropici ♋, a N b, & tropici ♑, d N e, in 12. partes æquales incipiat à punctis a, & d, orientalibus. Ex punctis enim diuisionum inueniemus puncta horarum inæqualium in vtroque tropico, horologiumque Antiquum

quum absoluemus, vt cap. 5. tradidimus. Vt v. g. in australi horologio linea recta ex f, puncto horæ 4. inæqualis tropici ♋, per E, ducta secat lineam æquinoctialem in g. Recta verò ex H, per g, ducta secat tropicum ♋, in h, puncto horæ 4. inæqualis. Sic etiam recta ex m, puncto horæ 4.



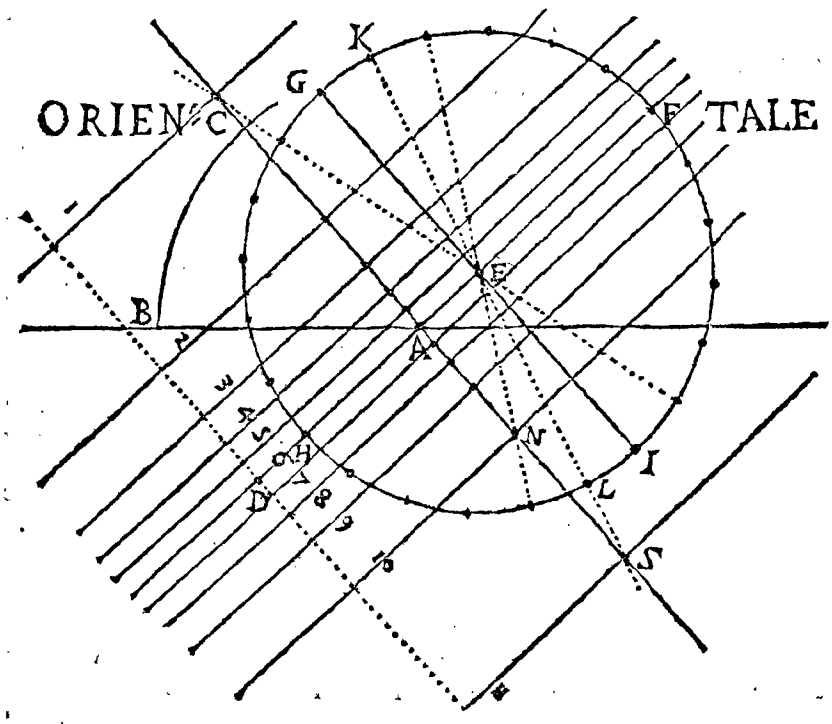
inæqualis tropici ♑, per E, ducta secat æquinoctialem lineam in n, & recta H n, tropicum ♑, secat in p, puncto horæ 4. inæqualis. Recta igitur coniuncta p h, dabit horam 4. inæqualem, &c. Pro horologio Boreali exemplum non damus, tum quia ex dictis facile describetur; tum etiam quia horæ inæquales in horologio australi productæ vltra lineam horizontalem efficiunt horologium boreale, si fiat illa permutatio partium, de qua in præcedenti capite diximus.

Descriptio alia Verticalis horologii Antiqui ex tabulis diurnis.

QVOD si describatur arcus diurnus horarum 6. qui in horologio Boreali erit horarum 18. conficiemus idem horologium per tabellas arcuum diurnorum nocturnorumque horarum 6. 12. & 18. quas in scholio propos. 33. lib. 1. composuimus, vt de horizontali dictum est.

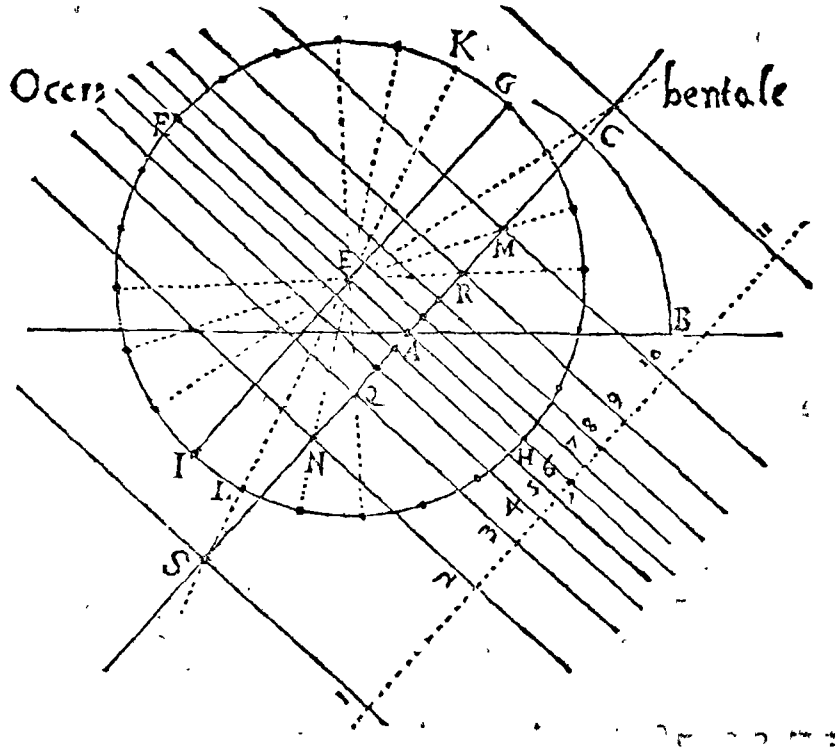
DE HOROLOGIO MERIDIANO Astronomico. CAP. XI.

Descriptio horologii Meridiani Astronomici.



DVCTA recta linea A B, vtcũque, (Hæc si planum horologii stabile est, & Meridiano parallelum, Horizonti du cẽda est parallela, beneficio perpẽdiculi) in qua delecto loco gnomonis in A, puncto, describatur ex A, cẽtro, & ad quoduis interuallum, arcus circuli B C, ad partem quidem sinistrã pro horologio, quod ad orientem, ad partem verò dextrã pro eo, quod ad occidentem spectat. In hoc arcu numerata altitudine Aequatoris, siue complemento altitudi-

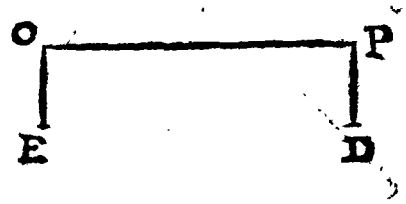
titudinis poli B C, ducatur per A, & C, recta A C, pro linea æquinoctiali, quam in A, secet ad angulos rectos recta D E. Sumpta deinde recta A E, quæ longitudini gnomonis cuiuslibet magnitudinis sit æqualis, describatur ex E, centro, ad quodcunque interuallum, circulus F G H I, qui in 24. horas æquales secetur, initio sumpto à recta F H, vel à recta G I, ipsam F H, ad angulos rectos secante. Post hęc per puncta diuisionum, & per centrum E, ductis rectis occultis, secabitur æquinoctialis linea A C, in punctis, per quæ lineę ductæ parallelæ ipsi D E, vel perpendiculares ad lineam æquinoctialem, dabunt lineas horarũ à mer. vel med. noc. Hæ autem parallelæ, siue perpendiculares, facile ducentur, si per quodcunque punctũ rectæ A D, vt per D, ipsi A C, agatur parallela. In hanc enim si à puncto D, omnia puncta lineæ A C, transferantur, sumendo eorum interualla à puncto A, erunt rectæ connectentes bina puncta æqualiter à recta D E, remota, & ipsi D E, & inter sese parallelæ. Ordo horarum hic est. Recta D E, dat horam 6. in vtroque horologio. Proxima infra ipsam in orientali quidem horologio indicat 7. & subsequens 8. &c. In occidentali verò proxima infra D E, exhibet quintam, & subsequens 4. &c. vt in figuris manifestum est. Sola hora 12. describi nequit, cum Meridianus circulus planum horologii non secet, sed ei sit parallelum.



SATIS etiam est ad descriptionem horologii Meridiani, vnum quadrantem circuli ex E, descripti in sex æquales partes distribuere, qualis est quadrans F G. Nam ductis rectis occultis per puncta diuisionum, & centrum E, quæ rectam A S, secent in punctis, per quæ horariæ lineæ sunt ducendæ parallelæ ipsi D E, si hæc puncta ex A, transferantur ex altera parte in rectam A C, habebimus alia puncta, per quæ ducendæ sunt lineę horariæ; propterea quod singula segmenta rectæ A S, singulis segmentis rectæ A C, æqualia sunt.

IAM verò si horologium orientale in plano, quod Meridiano æquidistet, spectetque ad orientem, occidentale autem in eodem plano occidentem respiciente collocetur, ita vt A B, recta Horizonti sit æquidistans, & punctum A, ad Boream, punctum verò B, ad Austrum pertineat, hoc est, angulus B A C, complemẽti altitudinis poli perpetuo versus austrum staruatur, indicabuntur horæ à gnomone A E, ad angulos rectos insistente plano horologii in puncto A. Quod si ex duobus quibuslibet punctis rectę D E, vt ex D, & E, erigantur ad planum horologii duæ perpendiculares E O, D P, gnomoni A E, æquales, ipsisque superponatur recta O P, vel certè filum extendatur ex O, ad P, fungetur illa recta, vel hoc filum, munere axis, cuius vmbra in lineas horarias proiecta indicabit quoque horas à meridie vel media nocte. Gnomon itidem A E, si in descriptione horologii erratum non fuerit, perpetuo æqualis est illi segmento æquinoctialis lineæ, quod inter punctum A, & horam 3, vel 9. interiicitur.

Quomodo vtrũque horologiũ Meridianum collocandũ sit, vt horas indicet.



DE ARCVBVS SIGNORVM IN MERIDIANO HORALOGIO. CAP. XII.

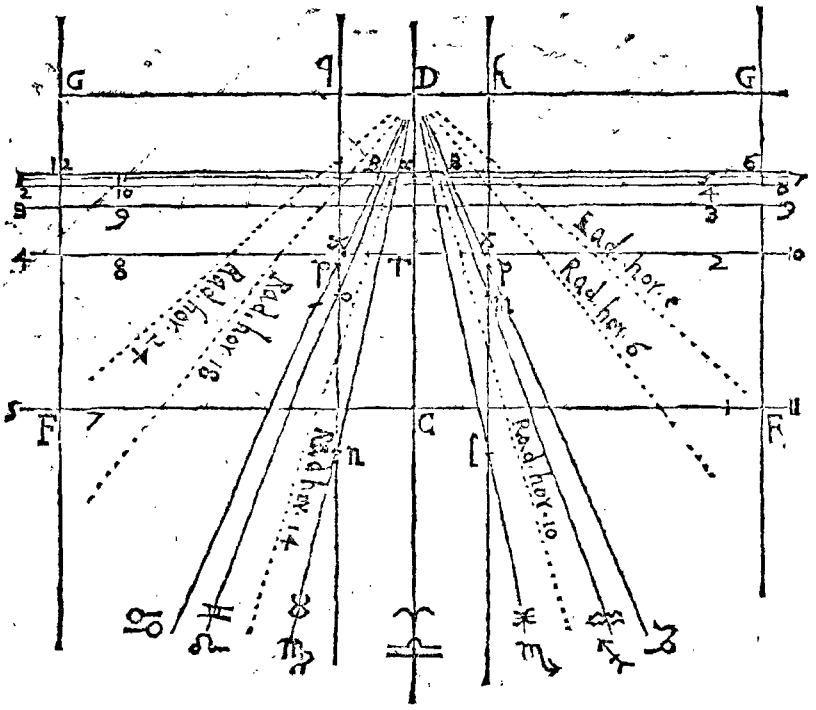
Descriptio arcuum signorum in vtroque horologio Meridiano.

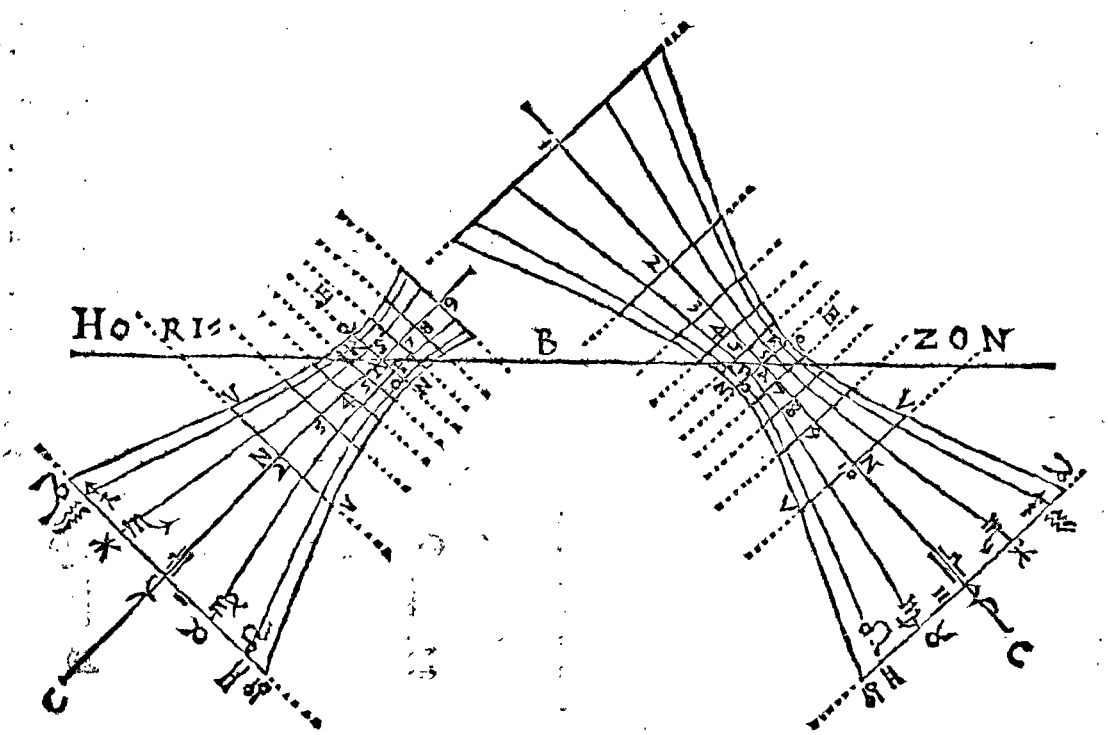
DVCTA recta D C, vtcunque pro radio Aequatoris, & hinc inde radiis aliorum signorum descriptis, vt cap. 2. docuimus, ducioque axe D G, ad æquinoctialem radium D C, perpendi-

lari,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cularí, transferantur in radium Aequatoris D C, ex D, omnia horaria interualla intercepta inter E, centrum circuli F G *H* I, in præcedenti capite,& lineam æquinoctialem A C, imprimendo in ipſo radio Aequatoris puncta, per quæ axi D G, parallelæ agãtur, quibus numeri horarum ſpatijs horariis translatis reſpondentes aſcribantur. Si enim ſegmenta harum parallelarũ intercepta inter radiũ Aequatoris D C, & radios aliorum ſignorum transferantur in reſpondentes horarias lineas horologii à linea æquinoctiali A C, vtrinque, imprimendo in lineis horariis puncta,& per hęc pũcta lineę curuę ducantur, deſcripti erunt arcus ſignorum, quorum ſuperiores Auſtrales, inferiores vero Boreales ſunt. Recta verò A B, eſt linea horizontalis. Vnde omnia lineamenta, quæ ſupra illam reperiuntur, reſecanda ſunt, tanquam ſuperuacanea. Facile autem per puncta impreſſa in radio Aequatoris D C, axi D G, parallelæ agentur, ſi omnia eorum interualla à puncto D, accepta transferantur in rectam G F, ipſi D C, vtcunque ductam parallelam. Nam rectæ iungentes bina puncta rectarum D C, G F, à punctis D, G, æqualiter remota parallelę erunt. Nũmeri autem hiſce parallelis lineis appoſiti ad dexteram pertinent ad





© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ad horas horologii Meridiani vtriuſque, qui verò ad ſiniſtram ſunt, ad horas vtriuſque horologii polaris, de quo paulo poſt. Sunt autem hic omnes arcus ſignorum hyperbolę, vt cap. 2. diximus.

CAETERVM portio vtriuſque horologii ſuperior, quam horizontalis linea abſcindit, exhibet horologium in facie plani horologii oppoſita collocandum, dummodo inuertatur, vt pars, quæ nunc ſuperior eſt, fiat inferior, & contra, & quæ dextra eſt in eo ſitu, mutetur in ſiniſtram, horæque, quę à meridie computabantur, numerentur à media nocte, & contra: ſigna denique borealia mutentur in auſtralia, & auſtralia in borealia, vt propoſ. 26. lib. 2. demonſtrauimus.

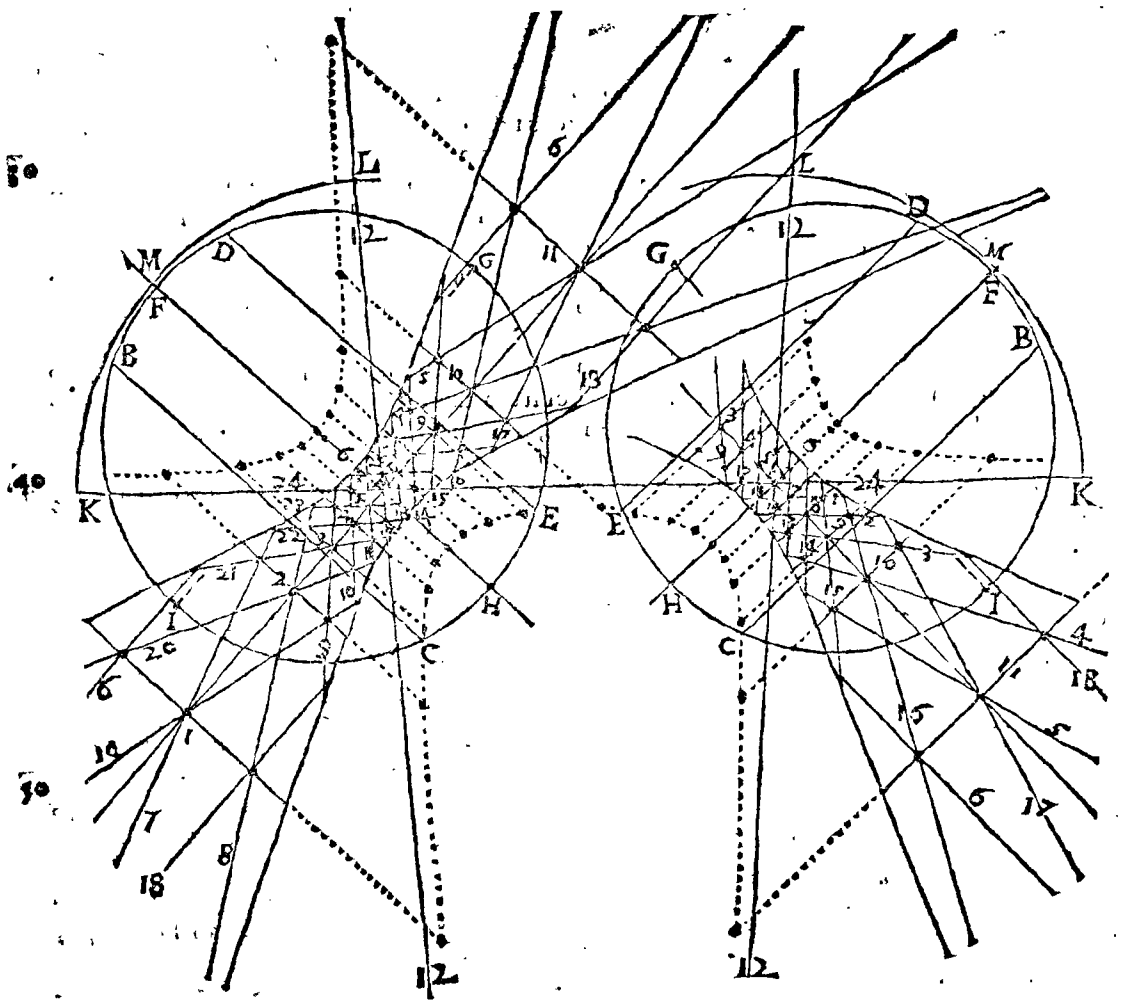
RVRSVS portio ſuperior horologii vtriuslibet mõſtraret horas nocturno tẽpore, ſi in eam radii Solis inciderent, vt ſupra de Verticali horologio dictum eſt. Nam in parte ſuperiori orientalis horologii comprehenduntur horæ à media nocte vſque ad ortum Solis: In ſuperiori verò parte horologii occidentalis horæ ab occaſu Solis vſque ad mediam noctem continentur.

DE ARCVBVS LONGITVDINVM DIERVM in horologio Meridiano. CAP. XIII.

HI arcus, qui etiam omnes ſunt hyperbolę, deſcribentur, vt arcus ſignorum, ſi pro radiis ſignorum radii longitudinum dierum accipiantur, vt in præcedentibus dictum eſt. In figura radiorum Zodiaci præcedentis cap. duximus radios diurnos horarum 0. 24. 6. 18. 10. 14. quales ſunt rectæ ex D, emiſſæ, punctisque ſunt notatæ. Deſcriptio arcuum diurnorũ in vtroque horologio Meridiano.

DE HOROLOGIO MERIDIANO ITALICO, & Babylonico. CAP. XIIII.

SVMATVR in circulo F G H I, beneficio cuius cap. 11. puncta in linea æquinoctiali inuenimus, vt horologium Meridianum Aſtronomicum deſcriberemus, arcus diurnus ♋, B G C, Conſtructio horologii Meridiani Italici & Babylonici.



& arcus diurnus ♑, D G E: quod facile fiet, ſi in dicto circulo à puncto G, ex vtraque parte numeretur arcus ſemidiurnus ♋, & ♑, vſque ad puncta B, C, & D, E. Deinde idem circulus in partes 24. æquales ſecetur, initio facto pro horologio Italico orientali à puncto C, & pro occidentali à

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

puncto B, ita vt tam C, quàm B, sit hora 24. ab occasu, proximum verò punctum versus G, hora 23. & ita deinceps. Contrarium fiat pro horologio Babylonico, hoc est, in orientali diuisio inchoetur à puncto B, in occidentali verò à puncto C, ita vt tam punctum B, quàm punctum C, det horam 24. ab ortu, & proximum punctum versus G, horam 1. &c. Nam si pro horologio Italico in vtroque horologio ex horis inter puncta B, G, positis per centrum circuli rectę occultæ ducantur, secabitur æquinoctialis linea in punctis, per quæ, si ad eandem perpendiculares erigantur, secabitur tropicus ♋, in punctis horarum ab occasu Solis. Si autem pro vtroque horologio Babylonico ex horis inter puncta C, & G, interiectis per centrum circuli egrediantur rectæ occultæ, diuiderur linea æquinoctialis in punctis, per quæ si ad eandem educantur lineæ perpendiculares secantes tropicum ♋, habebimus puncta horarum ab ortu Solis in dicto tropico. Non aliter in tropico ♑, earundem horarum puncta inuestigabimus, si diuisio circuli FGHI, principium sumat in orientali horologio Italico à puncto E, & in occidentali à puncto D: In horologio verò Babylonico orientali à puncto D, & in occidentali à puncto E, versus punctum G, semper progrediendo. Itaque si horæ inter se respondentes in tropicis iungantur lineis rectis, descriptum erit horologium tam Italicum, quàm Babylonicum. Transibunt autem horæ ab or. & occ. necessario per puncta horarum à mer. & med.noc. in linea æquinoctiali, vt in superioribus dictum est, & manifestè ex tabella, quam in cap. 4. reperies, colligitur. Quòd si horæ nonnullę ab or. vel occ. in alterutro tropicorum non habeant puncta respõdentia, ducendæ erunt illæ per horas respondentes in linea æquinoctiali. Vt in horologio orientali hor. 16. & 17. ab occ. Item 4. & 5. ab or. ductę sunt per hor. 10. & 11. à med. noc. in linea equinoctiali: In occidentali vero hor. 19. & 20. ab occ. Item 7. & 8. ab or. per hor. 1. & 2. à mer. Lineæ autem horæ 6. & 18. ducendæ sunt æquidistantes lineæ æquinoctiali, vt lib. 2. propos. 34. ostendimus, per puncta in tropicis vtriusque horologii inuenta.

Alia descriptio horologii Meridiani & Babylonici per arcus diurnos, ac nocturnos.

PER arcus diurnos, nocturnosque horarum 14. & 10. describemus quoque vtrumque horologium, vt in horizontali, Verticalique declarauimus. Idem fiet beneficio arcus diurni, & nocturni horarum 24. Verum obseruandum est, vt ex arcubus diurnis, atque nocturnis in scholio propos. 33. lib. 1. positis sumantur illæ duntaxat horæ ab or. & occ. pro horologio orientali, quibus in eisdem tabulis respondent horæ à med.noc. non autem à meridie, quia hæ non continentur in eo horologio. Pro horologio verò occidentali illę, quibus respondent horæ à mer. non autem à med. noc. Vt horam 14. ab occ. in orientali horologio ducemus per horam 2. à med. noc. in arcu nocturno horarum 24. non autem per horam 2. à mer. in arcu diurno horarum 24. Item horam 14. ab or. in occidentali horologio ducemus per horam 2. à mer. in arcu diurno horarum 24. non autem per horam 2. à med. noc in arcu nocturno horarum 24. &c.

QVOD ad sectiones mutuas horarum à mer. vel med.noc. & ab or. vel occasu in linea horę 12. ab or. vel occ. & in linea horizontali attinet, considerandæ sunt ea, quę propos. 34. & 35. lib. 2. scripsimus.

Qua ratione ex horologio Italico fiat Babylonicum, & cõtra, in facie oppositæ plani Horologii Meridiani delineandum.

MANIFESTVM porrò est ex figura huius cap. lineas horarum ab occ. in horologio orientali eundem situm habere, quem lineæ horarum ab or. seruant in horologio occidentali. Quod etiam verum est de horis ab or. in orientali, & de horis ab occ. in occidentali. Vnde horologium Italicum orientale in facie oppositæ plani horologii descriptum, ita vt lineæ lineis respondeant, erit Babylonicum occidentale: Et Italicum occidentale erit Babylonicum orientale, & contra: dummodo numeri singuli horarum mutentur in earundem complementa vsque ad 24. vt 9. in 15. & 3. in 21. &c.

DE HOROLOGIO MERIDIANO Antiquo. CAP. XV.

Descriptio horologii Meridiani Antiqui.

TAM arcus diurnus ♋, B G C, quàm ♑, D G E, in circulo F G H I, vtriusque horologii secetur in 12. æquales partes. Harum enim beneficio inueniemus in vtroque tropico puncta, per quæ ducendæ sunt horæ inæquales, non secus, atque in præcedenti cap. puncta horarum ab or. & occ. in eisdem tropicis indagauimus. Transibunt autem horæ inæquales per horas à meridie vel media nocte in æquinoctiali linea, vt in horologio horizontali, ac Verticali docuimus.

Cõstructio eiusdem horologii Meridiani Antiqui ex arcubus diurnis.

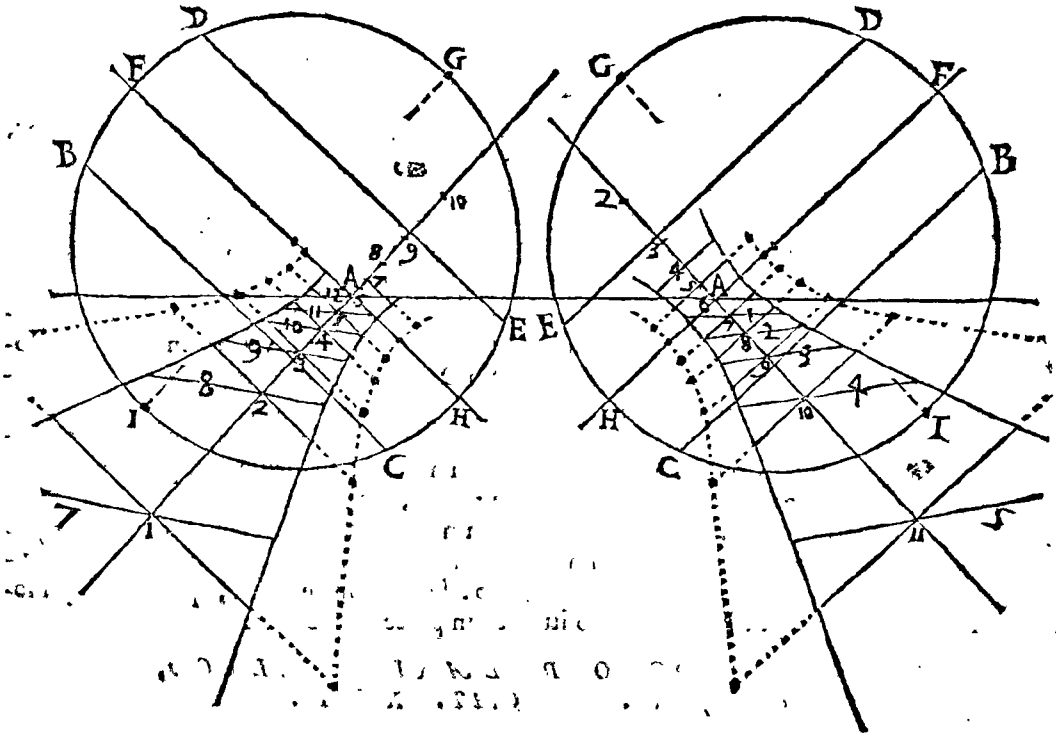
QVOD si duo arcus diurni describantur, vnus horarum 18. & horarum 6. alter, construemus idem horologium Antiquum, quemadmodum supra factum est in horizontali horologio, & Verticali, ex tabellis in scholio propos. 33. lib. 1. descriptis.

Quo pacto ex horologio Antiquo orientali fiat occidentale, & contra.

CONSTAT autem ex figura, & descriptione vtriusque horologii, lineas horarum inæqualium eandem habere positionem, & situm in vtroque horologio. Quapropter vno descripto, si in opposita facie eædem lineę designentur prioribus lineis ad vnguem respondentes, habebitur etiã alterum horologium: Numeri tamen horarum in earum complementa vsque ad 12. commutandi sunt, vt 1. in 11. & 2. in 10. &c.

DE

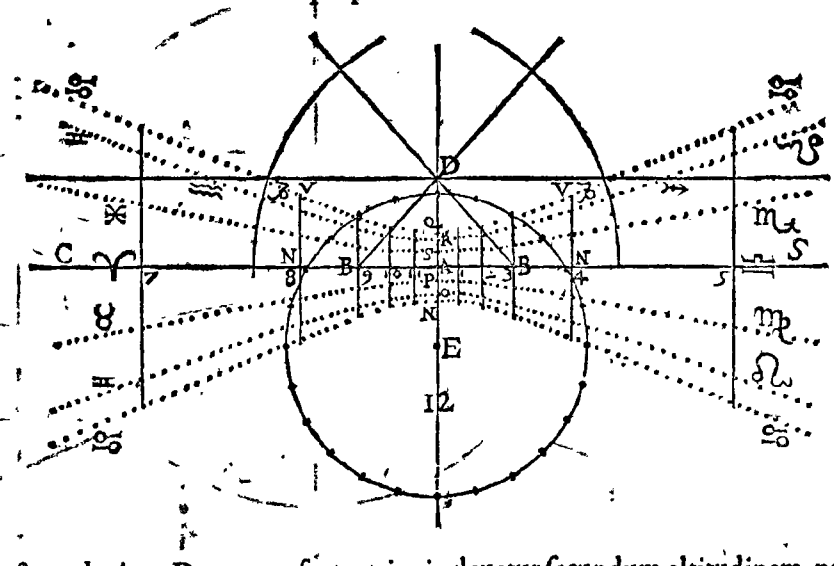
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



DE HOROLOGIO POLARI Astronomico. CAP. XVI.

POLARE horologium à Meridiano, quod cap. 13. descripsimus, non differt, excepto numero horarum, & ordine. In hoc enim ex vtraque parte rectæ D E, sumendæ sunt omnes horæ, quæ in planum horologii cadere possunt, & ipsa recta D E, non est amplius hora 6. astron, sed 12. vt in appositio horologio apparet. Nam si horologium hoc ita collocetur, vt recta C S, Horizonti æquidistet, rectaque D E, in plano circuli Meridiani sita sit, punctumq; E, ad austrũ, & D, ad

Qua ratione ex horologio Meridiano Polare efficiatur.



Quo pacto collocandum sit horologium Polare, vt horas monstret.

boream vergat, punctum denique D, ex parte septentrionis eleuetur secundum altitudinem poli, hoc est, recta D E, cum linea meridiana in plano Horizontis constituat ad partes puncti D, angulum altitudinis poli, indicabit stylus A E, in puncto A, ad rectos angulos insistens plano horologii, vel certe recta O P, vt in cap. 13. docuimus, horas à mer. & med. noc, hoc ordine seruato, vt horę inter D E, lineam meridianam, quæ indicat horam 12. meridiei, & punctum C, sinistram versus, sint à med. noc. quæ verò versus punctum S, descriptę sunt, computentur à meridie. Sed sola hora 6. à mer. vel med. noc. in hoc horologio describi non potest, cum circulus horę 6. planum horologii non secet, sed ei sit equidistans.

Descriptio horologii Polaris Astronomici.

ITAQVE si describendum sit horologium Polare astronomicum, ducendę erunt in plano proposito duæ rectę lineę C S, D E, se se ad angulos rectos secantes in A, quarum D E, meridianá

lineam referat, adeò vt, si planum sit firmum, ac stabile, & æquidistans circulo horæ 6. à mer. vel med. noc. ducenda sit prius, beneficio libellę, ac perpendiculi, in dato plano recta C S, Horizonti æquidistans, & ad hanc excitanda perpendicularis D E, pro linea meridiana, quæ priorem secet in A. Deinde in recta D E, sumenda recta A E, proposito stylo æqualis: & descripto circulo cuiusuis magnitudinis ex E, reliqua perficienda, vt in Meridiano horologio cap. 11. diximus, &c.

DE ARCVBVS SIGNORVM, ET LONgitudinum dierum in horologio Polari. CAP. XVII.

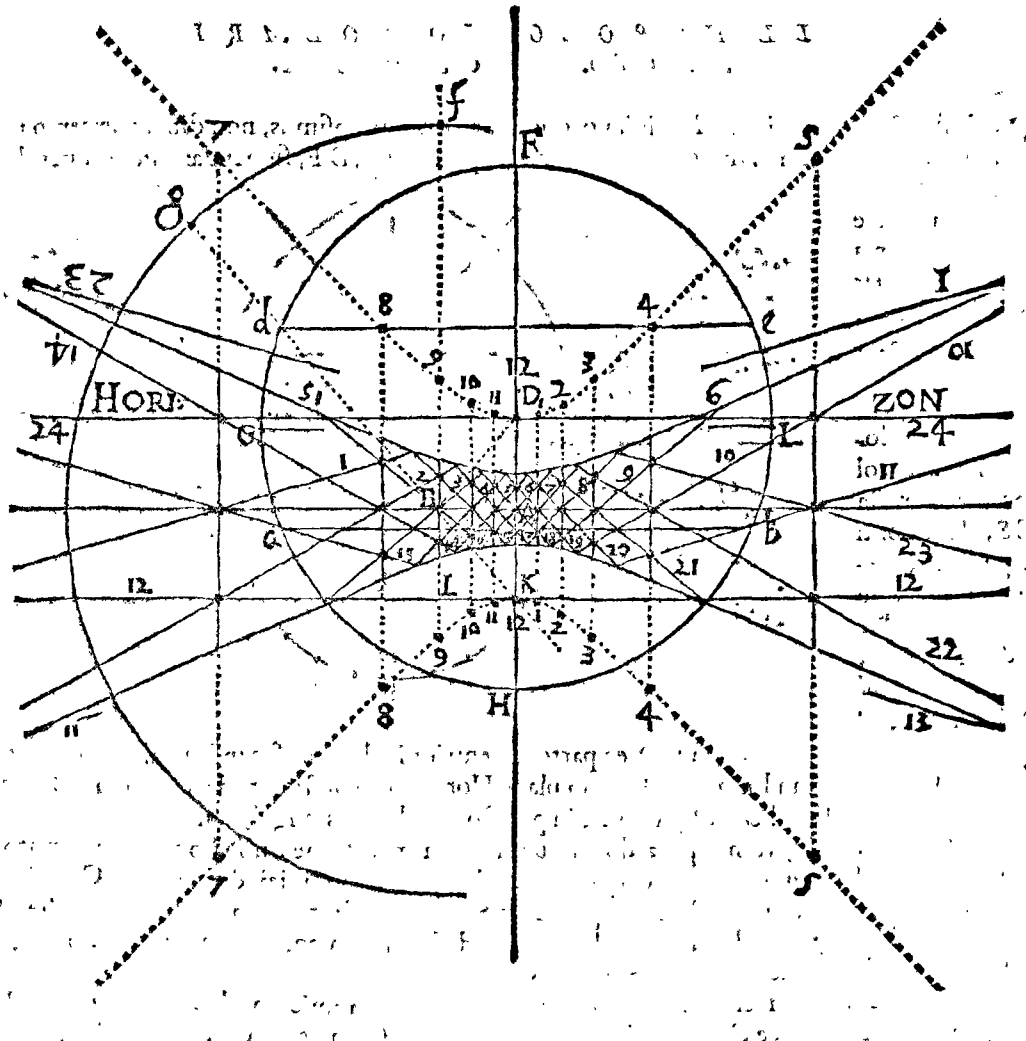
Descriptio arcuum signorũ, & longitudinũ dierum in Polari horologio.

ARCVS signorum, & longitudinum dierum, qui omnes sunt hyperbolæ, describentur hic, vt in Meridiano horologio, ex figura radiorum Zodiaci cap. 12. dummodo memor sis, lineam, quę ibi sextę horę deputabatur, hic horam 12. referre, &c. vt ibidem monuimus. Horizon talis linea ita ducetur. Ex B, puncto, vbi hora 9. vel 3. æquinoctialem lineam intersecat, arcus circuli versus meridianam lineam describatur, sursum versus, (voco partem superiorem illam, quæ supra lineam æquinoctialem est, posito horologio in proprio situ, ita vt horę à med. noc. sint nobis ad sinistram, & pomeridianę ad dexteram) in quo sumpto arcu, qui complemento altitudinis poli æqualis sit, ducatur ex fine ipsius ad 9. horam, vel 3. in linea æquinoctiali linea recta, quę lineam horę 12. secabit in puncto D, per quod recta æquinoctiali lineę parallela acta erit Horizontalis distribuens totum horologium in duo, quorum maius, in quo linea æquinoctialis comprehenditur, superius, vel diurnum, alterum verò inferius nocturnumve appellatur. In inferiori tamen mutantur numeri horarum in earum complementa vsque ad 12, linea meridiana significante horam 12. medię noctis, & arcus signorum australium fiunt arcus borealium signorum, &c. Sed si idem horologium pro nocturno accipiatur, mutatio hæc facienda non est. Sunt autem arcus signorum australium illi, qui existunt supra lineam æquinoctialem, versus horizontalem lineam procedendo: borealium verò illi, qui infra æquinoctialem lineam sunt descripti. Exemplum positum est in precedenti capite.

Horizontalis linea in horologio Polari, quo modo describatur.

Horologiũ Polare superius, & inferius. Item Diurnum, & nocturnum, quod

DE HOROLOGIO POLARI ITALICO, & Babylonico, CAP. XVIII.



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SECETVR arcus diurnus ♋, a F b, in circulo F G H I, & arcus diurnus ♑, d F e, (quorum vterque habetur, si a puncto F, vtrinque numeretur arcus semidiurnus ♋, & ♑, vtque ad puncta a, b, & d, e,) in 24. partes æquales, initio sumpto à punctis a, d, occidentalibus pro horologio Italico, pro Babylonico verò à punctis b, e, orientalibus versus F, semper progrediendo. Si enim ex punctis diuisionum per centrum rectę occultę ducantur, secabitur linea æquinoctialis in punctis, per quę ad ipsam perpendiculares lineę eductę indicabunt in vtroque tropico puncta horarum ab occ. & or. vt in Meridiano horologio factum est. Quòd si aliquę horę non habeant puncta in alterutro tropicorum, vt sunt illę, quę in arcubus a G, b I, comprehenduntur, ducendæ sunt illæ per puncta horarum à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali. Omnes enim horę ab or. & occ. per dictas horas transeunt, vt ex tabella cap. 4. manifestum est. Linea autem horæ 12. tam ab or. quam ab occ. ducenda est parallela lineę æquinoctiali per punctum in tropico ♋, inuentũ, quod quidem ad horam 12. ab or. pertinens reperitur ad dexteram lineę meridianę, horam verò 12. ab occ. indicans, ad sinistram.

Compositio horologii Polaris Italici, ac Babylonici.

HAE autem lineæ horarum ab or. & occ. vltra lineam horizontalem productæ exhibent easdem horas in inferiori horologio Polari, si portio illa horologii abscissa à linea horizontali inuertatur secundum omnes sui partes, vt in cap. 9. de Verticali horologio diximus.

Quomodo ex Polari horologio Superiori efficiatur Polare inferius.

IDEM horologium construemus per arcus diurnos nocturnosque horarum 10 & 14. atque etiam 24. beneficio tabellarum ad illos arcus pertinentium, vt in superioribus horologiis factum est. Vbi hoc solum notandum est, lineas horæ 6. & 18. ab or. vel occ. cum arcu diurno horarum 24. & nocturno non conuenire, sed esse ἀσυμπτώτους, vt ex coroll. propos. 15. lib. 1. perspicuum est. Quod etiam cap. 14. de horis 12. & 24. ab or. vel occ. diximus in Meridiano horologio.

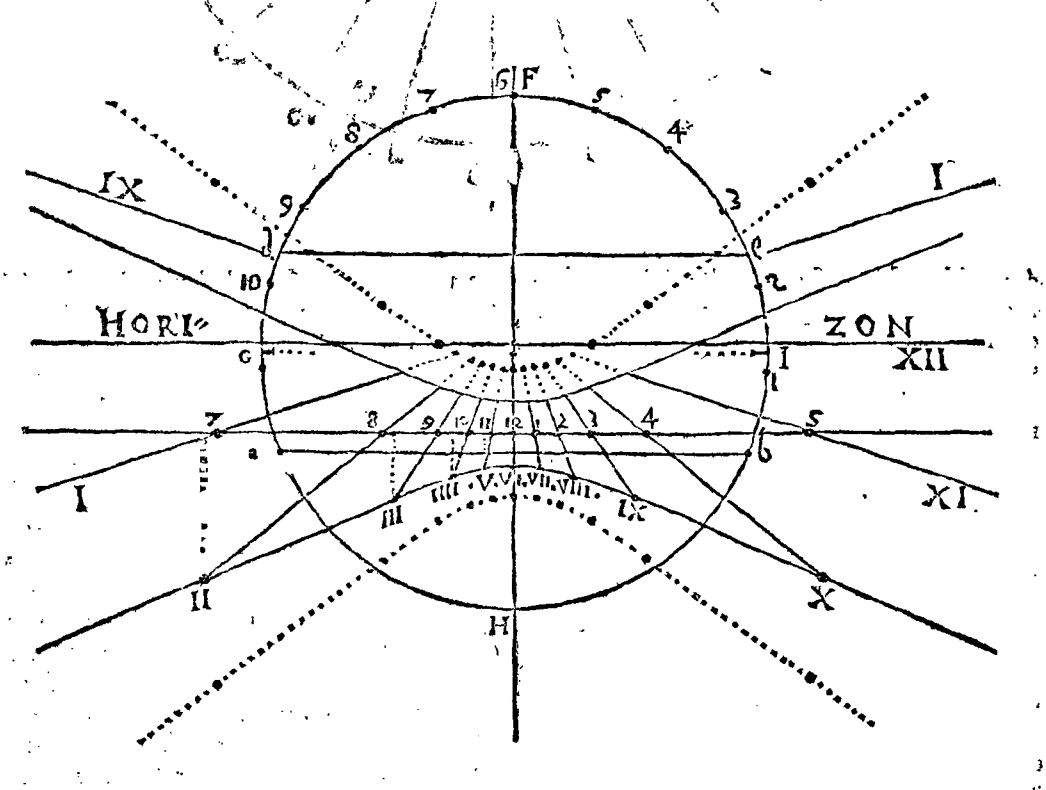
Cõstructio eiusdem horologii Polaris Italici ac Babylonici ex arcubus diurnis, nocturnisq;

QVA ratione autem idem horologium describatur, beneficio lineæ horæ 12. ab or. vel occ. & lineæ horizontalis, seu horæ 24. ab or. vel occ. petatur ex propos. 46. & 47. lib. 2.

DE HOROLOGIO POLARI Antiquo. CAP. XIX.

QVEMADMODVM in præcedentibus, ita & hic describemus horas inæquales, si arcũ diurnum tam ♋, a F b, quàm ♑, d F e, in circulo F G H I, secemus in 12. partes æquales, ex quibus puncta horarum inæqualium in vtroque tropico inquiramus. Quod etiam perficiemus beneficio arcuum diurnorum, & nocturnorum horarum 18. & 6. Id quod apposita figura perspicue declarat. Vbi etiam lineæ horarum inæqualium vltra horizontalem lineam productæ exhibent earundem horarum lineas in inferiori horologio, dummodo portio horologii abscissa à linea horizontali inuertatur secundum omnes sui partes, vt in cap. 9. tradidimus.

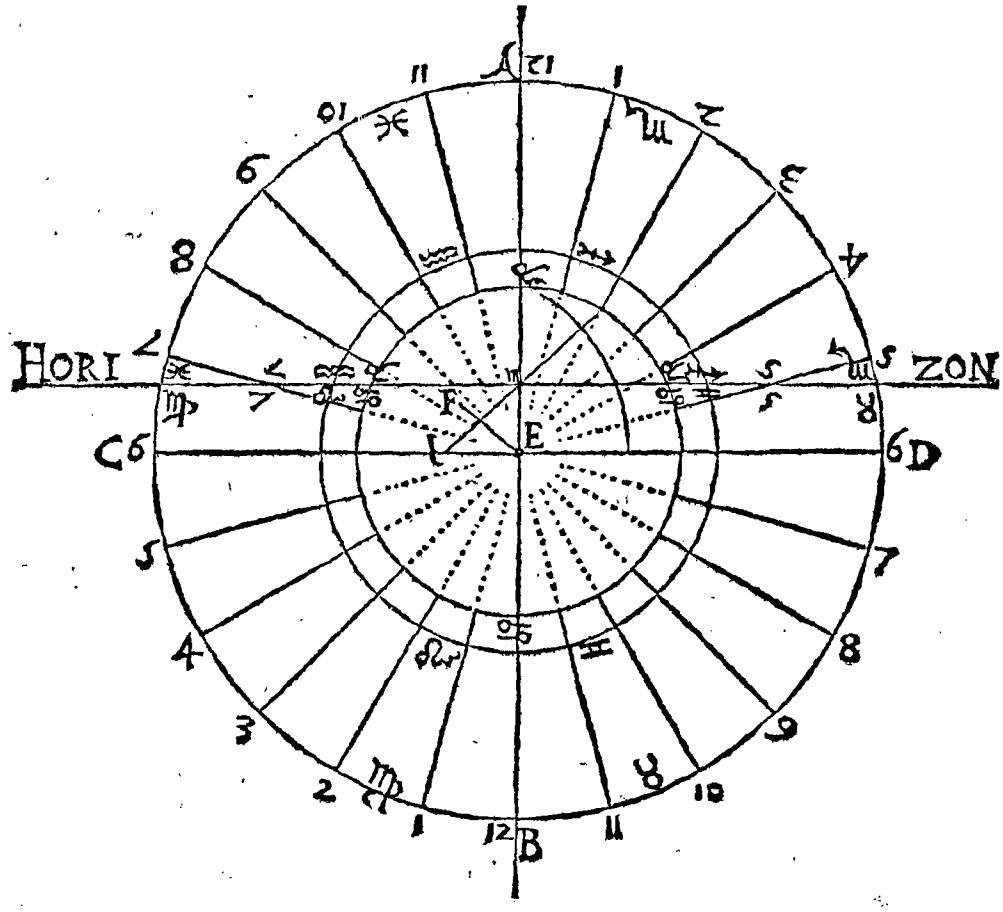
Constructio horologii Polaris Antiqui.



DE HOROLOGIO AEQVINOCTIALI ASTRONOMICO, arcubus signorum, & longitudinum dierum. CAP. XX.

Compositio horologii Aequinoctialis Astronomici.

DVCTA recta linea A B, vtcunque pro linea meridiana, vel horæ 12. à mer. vel med. noc. quam ad angulos rectos secet alia recta C D, in E, pro hora 6. ante, & post meridiem; ex E, circulus cuiuslibet magnitudinis describatur, isque in 24. partes æquales diuidatur. Si enim per centrum E, & per puncta diuisionum rectæ lineæ emittantur, descriptum erit horologium æquinoctiale. Nam si in E, figatur stylus E F, cuiuscunque magnitudinis rectus ad planum horologii, ipsumque horologium ita collocetur, vt recta C D, Horizonti æquidistet, & recta A B, in plano circuli Meridiani statuatur, tanquam communis sectio plani horologii, & Meridiani, punctum denique A, ex parte meridiei (puncto B, ad Boream vergente; C, ad ortum, & D, ad occasum) eleueuetur secundum complementum altitudinis poli supra Horizontem, hoc est, recta A B, cum linea meridiana in plano Horizontis constituat ad partes B, angulum complementi altitudinis poli, ostendet stylus E F, horas à meridie, vel media nocte, hoc ordine inter eas seruato, vt horæ ad dexteram lineæ meridianæ A B, à media nocte, ad sinistram verò à meridie numerentur.



Descriptio arcuum signorũ, & longitudinũ dierum in horologio æquinoctiali.

ARCVS signorum, & longitudinum dierum, qui in hoc horologio omnes circuli sunt, ita describentur, In figura radiorũ Zodiaci cap. 12. sumatur in axe D G, recta D q, sinistrorsum, vel D h, dextrorsum, stylo horologij æqualis, & per q, vel h, radio Æquatoris D C, parallela agatur q n, vel h l, secans radios signorum, & longitudinum dierum in punctis p, o, n, &c. Nam si ex centro horologii E, describantur circuli secundum interualla q p, q o, q n, &c. descripti erunt arcus signorum, ac longitudinum dierum, ita vt in horologio superiori omnes arcus sint boreales, & maxime borealis is, qui centro E, proximus est. In inferiori verò omnes australes, & proximus centro E, maxime australis. Itaque in illo circulus secundum semidiametrum q p, descriptus erit arcus ♋, sequens ♌, & ♎, & tertius ♉, & ♍; In hoc verò primus erit ♑, sequens ♐, & ♒, tertius ♏, & ♓; sed quonam pacto inferius à superiori ortum habet, linea horizontalis patefaciet, quam sic delineabimus.

Horizontalis lineæ descriptio in horologio æquinoctiali.

IN linea horæ 6. C D, sumatur recta E l, longitudini styli E F, æqualis, & ex l, arcus circuli describatur versus meridianam lineam, in quo si accipiatur arcus altitudini poli æqualis, & ex fine illius ad l, recta ducatur, secabitur linea meridiana A B, in puncto m, per quod recta lineam meridia-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

meridianam ſecans ad angulos rectos ducta erit horizontalis diſtinguens totum horologium in duo, quorum maius, in quo centrum E, exiſtit, ſuperius aut diurnum, alterum verò inferius nocturnumve nuncupatur. In inferiori tamen mutantur numeri horarum in complementa vſq; ad 12. & arcus ſignorum borealium commutantur in arcus ſignorum auſtralium: in nocturno autem non item. Aequinoctialis circulus in hoc horologio deſignari nō poteſt, quia planum horologii non ſecat, ſed ei æquidiſtat. Vnde eius communis ſectio cum plano horologii, quæ deberet eſſe linea recta, euaneſcit, vt propoſ. 11. lib. 1. demonſtrauimus.

QVONIAM verò, Sole exiſtente in Aequatore, vmbra ſtyli infinita eſt, & paulo ante, & poſt æquinoctia propemodum etiam infinita, producendæ erunt lineæ horariæ in horologio ſuperiori vltra circulum ♉, & ♍, quantum magnitudo plani, in quo horologium deſcribitur, patitur, vt iis diebus ante, & poſt æquinoctia horas gnomon demonſtrare poſſit. Vel certè deſcribendus erit circulus alicuius gradus prope æquinoctialem circulum, nempe grad. 25. ♍, & 5. ♉, vel 20. ♈, & 10. ♉, &c. Idem intelligatur in horologio inferiori debere fieri in ſignis auſtralibus, habita ſemper ratione magnitudinis plani horologij. Hoc etiam de horis Italicis, ac Babylonijs intelligendum eſt.

Quid agendum ſit, vt vmbra ſtyli horas indices prope tempus æquinoctiorum.

CAETERVM in horologio ſuperiori portio lineæ meridianæ E B, indicat horam 12. meridiei, & reliqua portio E A, horam 12. mediæ noctis. In inferiori autem horologio cōtrario modo res ſe habet. Nam portio E B, horam 12. mediæ noctis, & portio reliqua FA, horam 12. meridiei ſignificat.

DE HOROLOGIO AEQVINOCTIALI, Italico, & Babylonico. CAP. XXI.

DIVIDANTVR ſinguli arcus ſignorum, vel duo ſaltem, (quod ſatis eſt) interior, & exterior, in 24. partes æquales, initio facto à linea horizontali ex parte ſiniſtra pro horologio Italico, ex dextra verò pro Babylonico. Deinde per proximè puncta horum arcuum ſupra, vel infra lineam horizontalem linea recta ducatur, necnon per proximè ſequentia puncta, & ita deinceps, donec per omnia puncta lineæ rectæ ductæ ſint. Hæ enim rectæ horas ab or. & occ. indicabunt in horologio ſuperiori, ac propterea horologium æquinoctiale Italicum, & Babylonicum ſuperius deſcriptum erit, in quo horarum numerus, & ordo hic eſt. Proxima linea ſupra horizontalem lineam, quæ horam 24. indicat, hoc eſt, in horologio nocturno (quod à linea horizontali abſcinditur) ad ſiniſtram monſtrat horam 1. ab occ. ſequens 2. & ſic deinceps, ita vt proxima linea infra horizontalem lineam ex eadem parte ſiniſtra indicet horam 23. ab occ. &c. Rurſus prima linea infra lineam horizontalem ex parte dextra oſtendit horam 1. ab or. ſequens 2. &c. vt ex figura conſtat. Hæ autem lineæ productæ, vltra horizontalem lineam efficiunt horologium Italicum, & Babylonicum inferius, ſi inuertantur omnes partes inferioris horologii, vt de Verticali boreali, & polari inferiori diximus.

Conſtructio horologii Aequinoctialis Italici ac Babylonici.

VTRVMQVE horologium deſcribi etiam poterit per arcus diurnos, nocturnosque horarum 10. 14. & 24. vtin præcedentibus factum eſt. Nam hora 23. ab occ. v.g. ducitur per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. Et quia eadem vltra arcum diurnum horarum 24. qui horizontalem lineam in puncto m, tangit, producta indicat horam 23. ab or. vt lib. 2. propoſ. 10. demonſtratum eſt à nobis, tranſit autem hora 23. ab or. per horam 4. à med. noc. in arcu nocturno horarum 10. idcirco, vt rectè ducatur hora 23. ab occ. per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. accipienda etiam erit hora 4. à media nocte reſpondens horæ 23. ab or. in arcu nocturno horarum 10. Eadem ratione hora 22. ab occ. ducitur per horam 5. à mer. in arcu diurno horarum 14. & per horam 3. à med. noc. arcus nocturni horarum 10. quæ horæ 22. ab or. reſpōdet. Atque ita deinceps, accipiēdo ſemper in arcu diurno horarum 14. vnum punctum pro hora qualibet ab occ. & alterum in arcu nocturno horarum 10. vel etiam diurno horarum 14. pro eadem hora ab ortu, prout tabellæ ſcholii propoſ. 33. lib. 1. indicabunt. Ita vides horam 11. ab occ. ductā eſſe per horam 6. à med. noc. in arcu diurno horarum 14. & per horam 4. à mer. in eodem arcu, quæ conuenit horæ 11. ab ortu. Hac enim ratione facile horologium Italicum componetur. Eodemque modo Babylonicum conficietur, ſi pro qualibet hora ab ortu ſumatur vnum punctum in arcu diurno horarum 14. & alterum in arcu nocturno horarum 10. vel etiam diurno horarum 14. pro eadem hora ab occ. Ita cernis horam 1. ab or. tranſire per horam 6. à med. noc. in arcu diurno horarum 14. & horam 1. ab occ. per horam 8. à mer. in arcu nocturno horarum 10. Item horam 13. ab or. per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. & horam 13. ab occ. per horam 8. à med. noc. in eodem arcu, & ſic de cæteris.

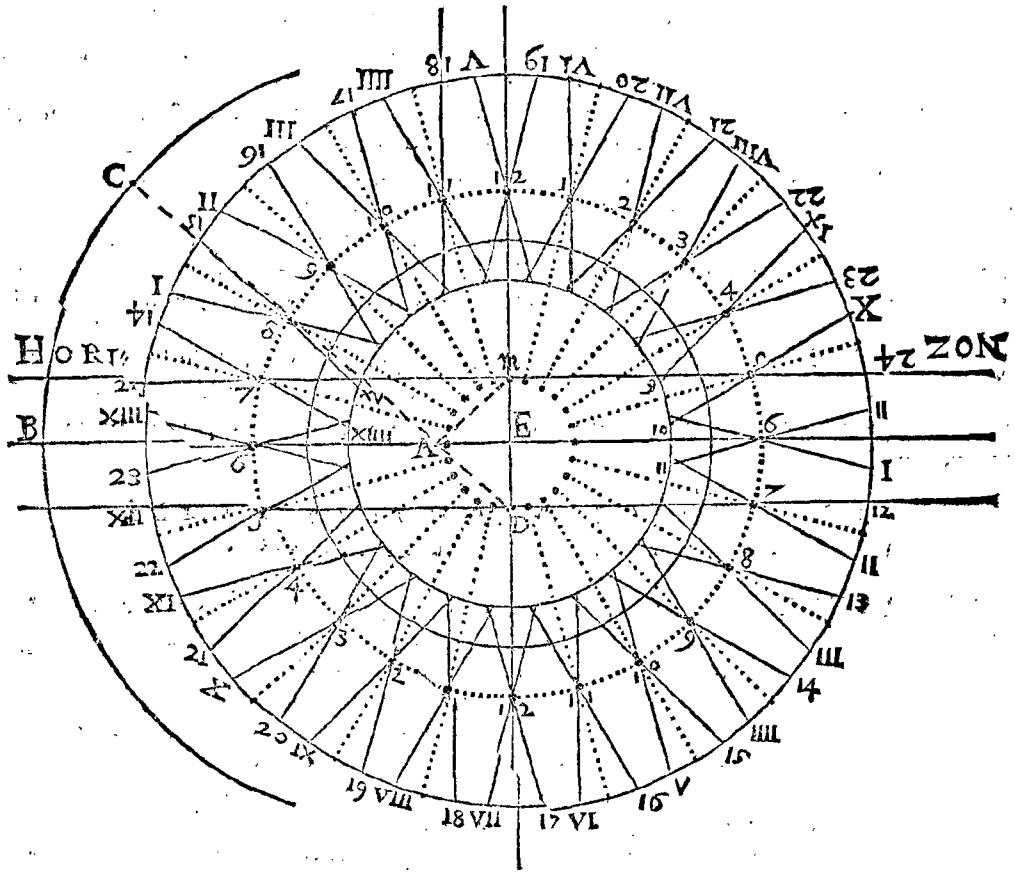
Alia deſcriptio horologii Aequinoctialis Italici & Babyloni ci per arcus diurnos & nocturnos.

SED multo facilius vtrumque horologium delineabitur beneficio arcus diurni horarum 14. & arcus diurni horarum 24. Nam v.g. hora 23. ab occ. tranſit per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. & per horam 11. à mer. in arcu diurno horarum 24. Item hora 8. ab ortu ducitur per horam 1. à mer. in priori arcu, & in poſteriori per horam 8. à med. noc. Denique in inferiori

Alia adhuc deſcriptio horologii Aequinoctialis Italici, & Babylonici per arcus diurnos nocturnosque.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horologio hora 17. ab occ. ducitur per horam 10. à media nocte in arcu diurno horarum 10. & per horam 5. à med.noc. in arcu nocturno horarum 24. &c. vt horum arcuum tabellæ in ſcholio propoſ. 33. lib. 1. deſcriptæ docent: aduertendum tamen eſt, horas à mer. vel med. noc. in ſupe



riori horologio, & inferiori eaſdem eſſe, dummodo quæ in ſuperiori à mer. numerantur, in inferiori ſupputentur à med. noc. & contra. Quod quidem fit propter inuerſionem omnium partiũ inferioris horologii, quæ inuerſio omnino neceſſaria eſt in horologio Italico, & Babylonico. Vnde cum ſupra in cap. 20. docuimus horas à mer. vel med. noc. in inferiori horologio mutandas eſſe in earum complementa vſque ad 12. intelligendum eſt, ſi non fiat prædicta partium inuerſio. Sed ſatius erit inferius horologium Italicum, & Babylonicum ex ſuperiori deducere, veluti paulo ante tradidimus.

Lineæ horarum ab or. & occ. tangunt circulum horarũ 24. in horis à mer. & med.noc.

NON eſt autem hic prętereundum, lineas horarum ab or. vel occ. tangere circulum horarũ 24. in punctis, vbi à lineis horarum aſtronomicarum ſecatur, atque adeo has ab illis ibidem ſecari ad angulos rectos, vt lib. 2. demonſtrauimus propoſ. 58. & 59.

SED & hic intueri licet communes interſectiones horarum à mer. vel med.noc. & ab or. vel occ. quas faciunt in linea horizontali ſeu horæ 24 & in linea horę 12. ab or. vel occ. necnon interſectiones mutuas, quas faciunt horæ ab or vel occ. in linea hor. 6. à mer. vel med.noc. vt ex tabulis in ſcholio propoſ. 20. lib. 1. poſitis perſpicuum eſt.

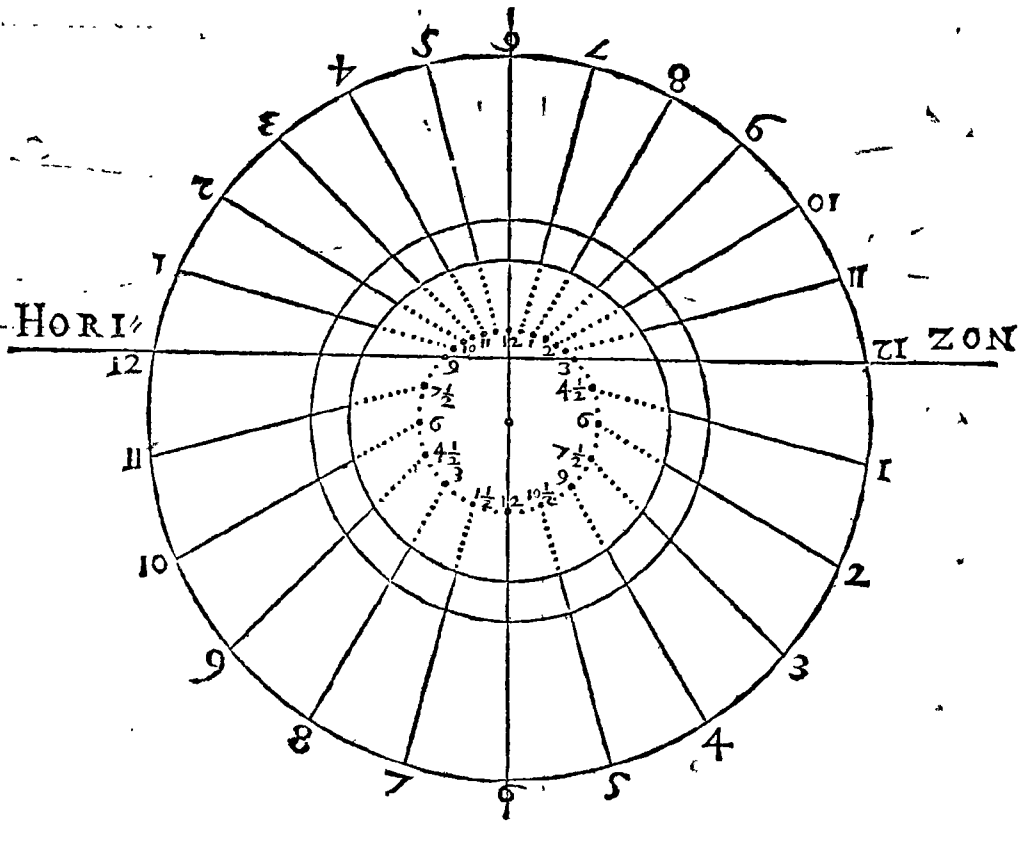
DE HOROLOGIO AEQVINOCTIALI Antiquo. CAP. XXII.

Deſcriptio horologii Aequinoctialis Antiqui.

DIVIDANTVR ſingulæ portiones arcuum ſignorum, quas horizontalis linea abſcindit, in vtroque horologio tam ſuperiori, quàm inferiori, in 12. partes æquales: ſatis autem eſt, hoc præſtare in circulo interiori, & exteriori. Deinde per puncta proxima infra lineam horizontalem linea recta ducatur, idemque fiat in ſequentibus deinceps punctis ſibi reſpondentibus. Hoc enim facto, deſcriptum erit horologium Antiquum. Nam proxima linea infra lineam horizontalem, ex parte quidem dextra in ſuperiori horologio, ex ſiniſtra verò in inferiori, dabit horam 1. inæqualem, ſequens 2. &c. Verum & hic horæ in ſuperiori horologio protractæ vltra lineam horizontalem dant eiuſdem horas in inferiori, ſi omnes eius partes inuertantur, vt ſupra dictum eſt. Itaque ſingulæ lineæ horarum inæqualium tranſeunt per ſena puncta diuiſionum arcuum ſignorum, quorum terna in horologio ſuperiori, & terna in inferiori exiſtunt.

ANTI-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



ANTIQVVM quoque horologium facili negotio describi potest per arcum diurnum horarum 18. & nocturnum horarum 6. vt in superioribus factum est, & ex tabellis in hunc vsum confectis in scholio propos. 33. lib. 1. colligitur, perspicueque in apposita figura apparet.

Alia descriptio horologii Aequinoctialis An i qui per arcum diurnum horarũ 18 & nocturnũ horarum 6.

DE HOROLOGIO ASTRONOMICO, QVOD à Verticali circulo declinat. CAP. XXIII.

ANTE omnia inuestiganda est declinatio plani, in quo horologium describendum est, vt propos. 23. lib. 1. & in scholio eiusdem tradidimus. Quoniam enim ibi copiose de declinatione, inclinationeque planorum disseruimus, nihil prorsus hoc loco ea de re dicendum esse videtur. Inuenta autem declinatione, ad descriptionem horologii à Verticali declinantis aggrediemur, hoc modo. In plano horologii, assumpto loco styli vtcunque in K, ducantur per K, duæ rectæ A B, D F, sese in k, ad angulos rectos secantes, vel si planum stabile sit, & ad Horizontem rectum, ducatur per K, recta A B, Horizonti æquidistans beneficio libellæ, & perpendiculi, quam ad rectos angulos secet D F, perpendicularis ad Horizontem: Vel certe primo loco ducatur beneficio perpendiculi recta F D, ad Horizontem perpendicularis, quam in K, secet ad rectos angulos recta A B, Horizonti æquidistans. In F D, autẽ sumpta longitudine styli quacunque K F, siue sursum, siue deorsum versus, describatur ex F, versus A B, arcus D H, versus B, quidẽ, si murus, planumve horologii à meridie in ortum, vel à septentrione in occasum declinet, versus A, verò, si deflectat à meridie in occasum, aut à Borea in ortum. Numerata autem declinatione muri D H, (quam in nostro exemplo ponimus esse grad. 30. à meridie in ortum) ductaque F H, secante ipsam A B, in E, agatur per E, recta C E, ipsi F D, parallela, seu ad A B, perpendicularis. Nam C E, erit linea meridiana, siue horæ 12. Deinde in arcu D H, ex altera parte rectæ F D, producto, supputato complemento declinationis D N, ducatur recta F N; vel certè ducatur recta F α, ad F E, perpendicularis, secans A B, in α. Per α, enim ducenda est & linea æquinoctialis, & linea horæ 6. Sumpta quoque in A B, recta E β, siue ad dexteram, siue ad sinistram meridianæ lineæ C E, quæ ipsi E F, æqualis sit, describatur ex β, versus C E, arcus circuli, sursum quidem versus in horologio declinante à meridie, deorsum autem in eo, quod à septentrione deflectit; in quo numerata altitudine poli, initio facto à recta A B, ducatur ex β, ad finem supputationis recta secans C E, in C, puncto, quod centrum erit horologii, in quo omnes lineæ horariæ conuenient. Ducta igitur ex C, per

Descriptio horologii Astronomici à Verticali declinantis.

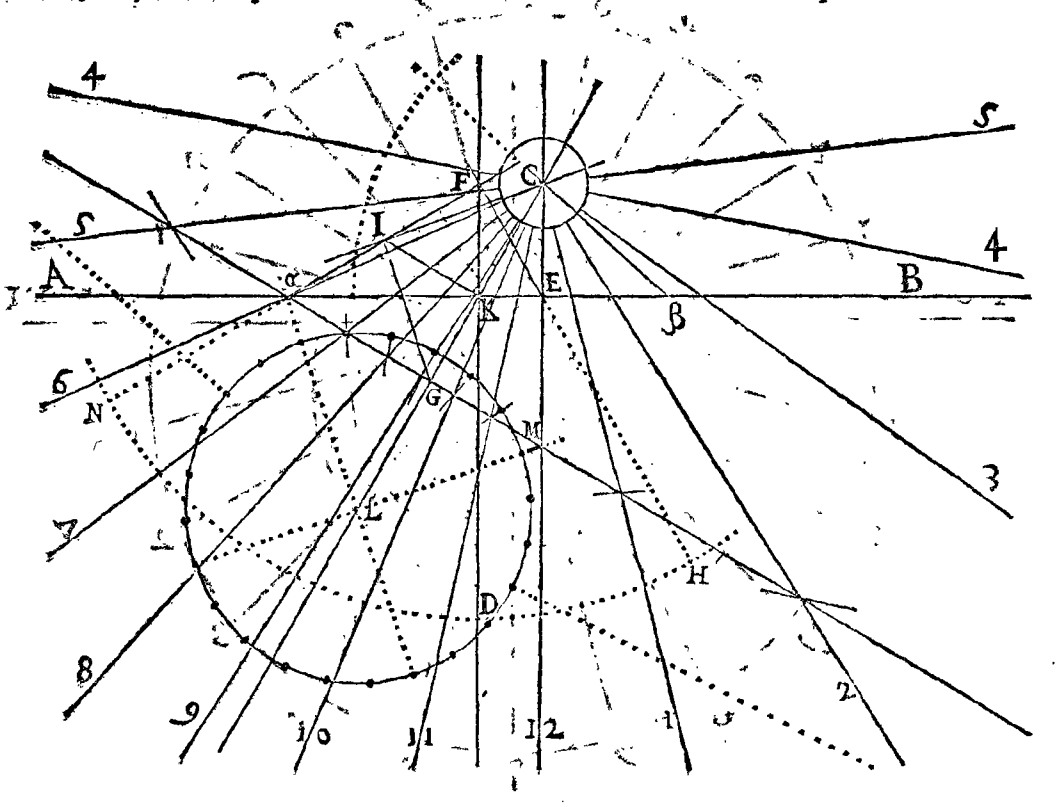
Linea meridiana.

Centrum horologii.

Linea ſtyli. C, per K, locum ſtyli recta C k, quæ linea ſtyli dici poteſt, quam recta ex α, ducta ſecet ad angulos rectos in G, erit recta α G, linea æquinoctialis. Poſt hęc excitetur ex K, recta K I, ad C K, perpendicularis, & ſtylo K F, æqualis. Recta enim ducta C I, dabit axem mundi, quem coniuncta recta

Linea æquinoctialis.

Axis mundi.



G I, ad angulos rectos ſecabit, ſi erratum non eſt. Iam vero in linea ſtyli C K, ſumpta recta G L, ipſi G I, æquali, deſcribatur ex L, circulus cuiuſcunque magnitudinis, qui in partes 24. æquales diſtribuatur, initio facto à recta L M, quæ ex L, ducitur per punctum M, vbi æquinoctialis linea meridianam interſecat, quæ quidem recta L M, neceſſario ductam rectam L α, ad angulos rectos ſecabit, ſi erratum non fuerit: Si enim per centrum L, & puncta diuiſionum rectæ occultæ egrediantur, ſecabitur linea æquinoctialis in punctis, per quæ rectæ emiſſæ ex C, dabunt horas à mer. & med. noct. hoc ordine. In horologio, quod ad meridiem ſpectat, portio lineæ meridianæ à centro C, verſus æquinoctialem lineam monſtrat horam 12. meridiei, & reliqua portio incipiens ab eodem centro C, horam 12. mediæ noctis. Lineæ verò præcedentes meridianam lineam ad ſiniſtram, hoc eſt, ad partes A, indicant horas poſt mediam noctem, vel ante meridiem, ſequentes denique eandem ad dexteram, id eſt, ad partes B, horas poſt meridiem demonſtrant: quarum ordo, & numerus progreditur in recta A B, vel linea æquinoctiali à ſiniſtra ad dexteram. In horologio autem, quod ad ſeptentrionem vergit, portio lineæ meridianæ à centro C, verſus lineam æquinoctialem indicat horam 12. mediæ noctis, & reliqua portio horam 12. meridiei. Lineæ autem meridianam lineam præcedentes in recta A B, vel linea æquinoctiali ad ſiniſtram oſtendunt horas à meridie, & quæ ad dextram ſunt, horas à media nocte: quarum ordo, & numerus progreditur quoque à ſiniſtra ad dexteram in linea æquinoctiali, vel recta A B.

Lineæ horarum à mer. & med. noc.

Quæ ratione lineæ horariæ ex horologio horizontali deſcribantur.

CAETERVM eædem lineæ horariæ commodiſſimè ducentur hac ratione. Ex puncto F, egrediantur rectæ efficientes cum F E, eoſdem angulos, quos in horizontali horologio lineæ horariæ cum linea meridiana conſtituunt, nempe linea horæ 6. qualis eſt F α, angulum rectum, &c. quod facile fiet, ſi ex centro horologii horizontalis deſcribatur arcus circuli omnes horarias lineas ſecans, & ei æqualis ex F, verſus rectam A B. Si enim ex illo arcu omnia horaria interualla, initio facto à linea meridiana, transferantur in hunc, initio facto à recta F E, erunt rectæ ex F, per puncta huius arcus emiſſæ lineæ horariæ reſpondentes lineis horariis in horologio horizontali. Vbi ergo hæ lineæ rectam A B, interſecant, per illa puncta rectæ ex centro C, eductæ dabunt horarias lineas, vt prius. Atque hoc modo facilè prior deſcriptio poterit examinari, & corrigi, ſi error forte aliquis in ea commiſſus fuerit. Immo poſterior hæc ratio horariarum linearum ducendarum perutilis eſt ad illas lineas ducendas, quæ vel nullo modo, vel vix, niſi in punctis remotiſſimis lineam æquinoctialem interſecant, qualis eſt in propoſito exemplo linea horæ 4. & 3.

QVOD ſi quis dubiter, an recte hac ratione lineæ horariæ ducantur, demonſtrabimus id breuiter, hoc modo. Intelligatur triangulum α F E, moueri circa rectam α E, donec rectum ſit ad planum horologii, atque adeo F, vertex ſtyli idem ſit, quod centrum mundi; ipſumq; triangulum

in

in plano Horizontis iaceat. Quo posito, ducentur omnes circuli horarii à mer. & med. noc. per F, centrum mundi. Cum ergo Meridianus per rectam F E, ducatur, ducetur circulus horæ 6. per rectam F α. Et quoniam communes sectiones circulorum horariorum, atque Horizontis in centro Horizontis constituunt angulos æquales illis, quos communes sectiones eorundem circulorum, & plani horologii horizontalis efficiunt in centro horologii, in quod axis mundi cadit, vt constat ex iis, quæ ad finem propos. 1. lib. 3. & ex iis, quæ propos. 5. lib. 5. cum horizontale horologium per arcus horarios describeremus, demonstrauimus; perspicuum est, circulos horarios occurrere horologio declinante in punctis rectæ A B, in quæ cadunt rectæ efficientes in F, eosdem angulos, quos horariæ lineę in horizontali horologio faciunt in centro horologii, &c.

RVRSVS quoniam puncta L, & M, aliquando tam parum inter se distant, vt vix sine errore per ipsa duci possit linea, à qua diuisio circuli ex L, descripti inchoanda est, (Facile enim in vnam, aut alteram partem deflectere potest: Vnde error in lineis horariis ducendis continget interdum non paruus) rectius fecerimus, si prius ex α, per centrum L, rectam ducamus. Hanc enim necessario ad angulos rectos secabit recta L M, si erratum non fuerit. Idem quoque in sequentibus horologiis declinantibus, & inclinatis obseruandum erit. Hac enim ratione fiet, vt accuratissime lineæ horarię ducantur, si dictæ duæ lineæ sese ad angulos rectos secuerint. Quare diligenter examinanda erit hæc operatio, antequam vlterius in descriptione horologij progrediamur.

Quando puncta L, M, præcedentis horologii parum inter se distant, quid agendum, vt accura è horæ depingantur.

EADEM ratione, si fortè recta F α, nimis procul à puncto E, rectam A B, secat, ducere poterimus ex F, quamcunque aliam lineam horariam præter lineam horæ 6. quæ nimirum cum F E, eum angulum faciat, quem illa hora in horologio horizontali cum meridiana linea facit, commodeque rectam A B, secet. Si enim per punctum, vbi rectam A B, secat, ad C, centrum horologii rectam duxerimus, & aliam rectam per punctum, vbi hæc linea æquinoctialem secat, & per centrum L, habebimus aliam rectam, à qua diuisionem circuli ex L, descripti inchoare commodissimè poterimus. Si igitur tunc vnum punctum diuisionis cadit præcisè in rectam per L, & M, ductam, rectè instituta erit operatio, sin minus, error aliquis commissus erit, quem corrigas, necesse est, antequàm ad alia pergas.

Qua ratione diuisio circuli ex L, descripti aliũ de possit inchoari, quàm à recta L M.

ITAQVE si horologium hoc in muro, qui à meridie in ortum declinet grad. 30. collocetur, ita vt recta A B, Horizonti æquidistet, & recta F D, ad eundem sit perpendicularis, atque in puncto K, infigatur stylus ad murum rectus, æqualisque rectæ K F, vel K I, vel triangulum C I G, super lineam styli C K, erigatur ad angulos rectos, indicabit extremum vmbræ à vertice styli proiectæ, vel vmbra axis C I, horas à mer. vel med. noc.

Quomodo horologium declinans a Verzicali collocandum sit, vt horas indicet.

QVO pacto autem in muris, quæ parum à Meridiano circulo absunt, horologium sit delineandum, ex scholio propos. 1. lib. 3. petatur.

Quando murus parum à Meridiano abest.

SEMPER in his horologiis, & in omnibus aliis sequentibus, angulus contentus sub axe, & linea styli, cuiusmodi hic est angulus I C K, est quantitas altitudinis poli supra planum horologii vt in lib. 3. propos. 1. ostendimus.

Altitudo poli supra planum declinans.

IAM verò idem hoc horologium à meridie declinans in ortum monstrabit horas etiam in facie muri oppositа, hoc est, in muro, qui à septentrione in occasum declinet grad. 30. si ita collocetur, vt recta A B, Horizonti æquidistet, centrumque C, sit infra ipsam positum, & quæ in eo situ dextra nobis sunt, fiant sinistra, & contra. Sed tunc linea C E M, indicabit horam 12. mediæ noctis, non autem meridiei, sicut in horologio ad austrum vergente, vt paulo ante diximus. Itaque conuerso ad nos horologio declinante à meridie in ortum, quod hactenus descripsimus, ita vt superior pars fiat inferior, & contra, hoc est, punctum A, sit nobis ad dexteram, & B, ad sinistram, si in facie horologii oppositа omnia lineamenta describantur, ita vt singulæ lineæ singulis lineis ad vnguem respondeant, & rursus punctum A, fiat nobis ad sinistram, & B, ad dexteram, descriptum erit horologium declinans à septentrione in occasum totidem gradibus, quot prius descriptum à meridie in ortum declinat, collocandum in muro, vt iacet. Hac enim ratione erit centrum C, infra rectam A B, & quæ prius erant nobis sinistra, (conuerso nimirum ad nos horologio, vt A, ad dexteram, & B, ad sinistram vergeret) facta erunt dextra, & contra.

CONSTRVCTVRI igitur horologium à septentrione declinans in ortum, occasum ve, describemus horologium declinans à meridie in partem oppositam totidem gradibus, quot describendum declinat: (Semper enim eadem declinatio est horologii ad Boream spectantis, quæ vergentis ad austrum, quamuis non ad easdem partes ambo declinent: propterea quod vno declinante in ortum, alterum in occasum declinet, & contra, æqualibus tamen numero gradibus.) Vt si describendum sit horologium declinans à septentrione in occasum, describemus declinans à meridie in ortum: Si verò declinans à septentrione in ortum, describemus declinans à meridie in occasum. Ex hoc enim colligemus id, quod proponitur, si omnes eius partes inuertantur, vt dictum est.

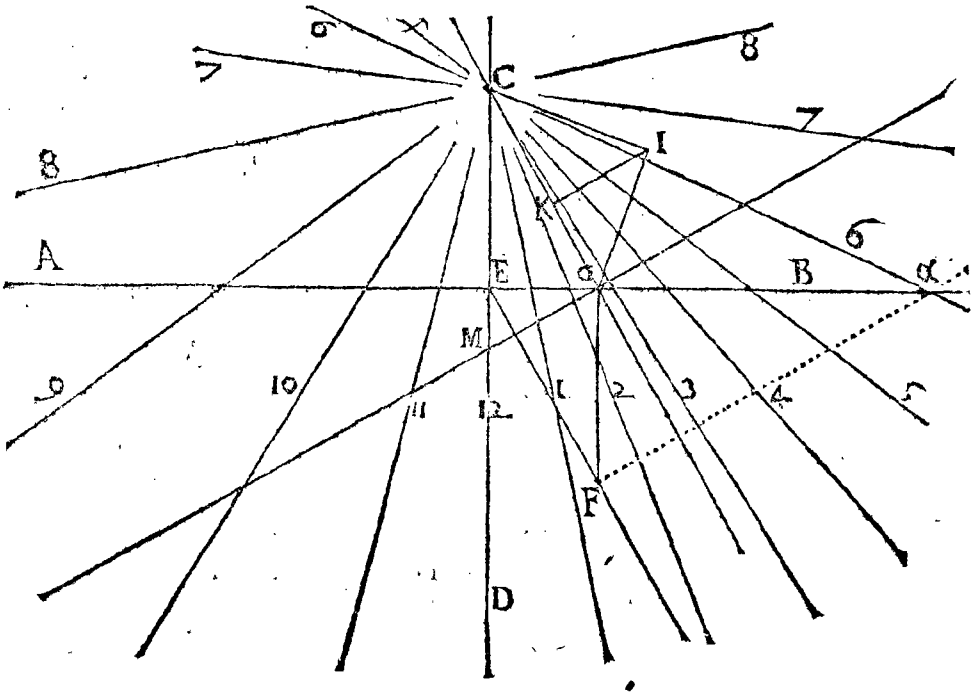
Quid agendum sit, quando horologium declinans à Septentrione describẽdũ proponitur.

Qua ratione ex horologio declinante à mer. vel Sept. in ortum, vel occ. fiat declinans à mer. vel Sept. in occasum, vel ortũ & contra.

CONSTRVCTO autem quocunque horologio à meridie, septentrioneve in ortum, vel occasum declinante, si omnia eius lineamenta in alio quopiam plano describantur, ita vt quæ sunt ad

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ad dexteram ipſius lineæ meridianæ ſita, fiant ſiniſtra, & quæ ſunt ad ſiniſtram, dextra euadant, confectum erit horologium à meridie quoque vel ſeptentrione declinans in partem contrariam, vt ſi illud in ortum declinat, hoc vergat in occaſum, & contra. Huiuſmodi ſunt lineamenta cuiuslibet horologii in parte oppoſita plani deſcripta, vt ſingulæ lineæ ſingulis lineis reſpondeant. Hac arte vides hic factũ eſſe horologium declinans à meridie in occaſum grad. 30. ex horologio declinante totidem gradibus à meridie in ortum.



Quo pacto vna opera ferme quatuor horologia declinantia à Verticali deſcribantur.

VIDES igitur vna ferè opera quatuor horologia deſcribi, vnum declinans à meridie in ortum, alterum à meridie in occaſum, ſi prioris lineamenta ita permutentur, vt dextra fiant ſiniſtra, & contra: tertium à ſeptentrione in occaſum, ſi primum ita inuertatur, vt ſuperiora fiant inferiora, & quæ poſt hanc inuerſionem dextra ſunt, fiant ſiniſtra, & contra: quartũ à ſeptentrione in ortum, ſi ſecundum inuertatur ſecundum omnes ſui partes, vt proxime diximus de primo. In his autem omnibus eadem ſemper eſt declinationis quantitas.

DE ARCVBVS SIGNORVM, ET LONGITVDINVM DIERVM in horologio, quod à Verticali circulo declinat. CAP. XXIIII.

Conſtructio figuræ radiorum Zodiaci pro arcubus ſignorũ, & longitudinũ dierum deſcribendis in horologio declinante a Verticali.

DVCTA recta C I, pro axe mundi, excitetur in I, ad C I, perpendicularis I G, pro radio Aequatoris, ex cuius vtraque parte radii aliorum ſignorum ducantur, vt in ſuperioribus, ſumaturque I C, æqualis rectæ I C, in axe horologii præcedentis cap. & recta I G, æqualis rectæ I G, vel G L, in eodem horologio; & ex C, per G, educatur recta C G, pro linea ſtyli. quam commodius fortaſſe ducemus, ſi ex C, ducatur recta C G, faciens cum I C, angulum I C G, æqualem angulo I C k, quem in horologio axis C I, cum linea ſtyli C G, conſtituit. Deinde ex centro L, illius circuli, beneficio cuius in horologio puncta horarum in linea æquinoctiali inuenimus, accipiantur omnia interualla vſque ad illa puncta æquinoctialis lineæ, vbi à lineis horariis ſecatur, eaque ex I, in radium Aequatoris I G, transferantur, ſignando puncta in radio Aequatoris. Si enim ex C, per hæc puncta rectæ lineæ ducantur, erunt hæ omnium horarum lineæ citra & vltra lineam ſtyli, quæ æquinoctialem lineam interſecant. His igitur apponantur numeri horarum reſpondentes horis, quarum interualla translata ſunt, notando diligenter, quæ lineæ reſpondeant horis ad ſiniſtram lineæ ſtyli poſitis, & quæ horis ad dexteram eiuſdem collocatis. Id quod numeri lineis appoſiti vel facile indicant, correſpondentes numeris linearum horariarum horologii, quæ æquinoctialem lineam interſecant. Has enim lineas duntaxat referunt lineæ hactenus ex puncto C, per puncta radii Aequatoris emiſſæ. Eaſdem has lineas obtinebimus, ſi ex horologio ſumamus interualla horaria inter centrum C, & lineam æquinoctialem α M, eaque in figura radiorum Zodiaci ex C, transferamus in radium Aequatoris I G, puncta in eo ſignando, per quæ horarum lineæ ductæ ex C, tranſire debent; &c. Quod ſi quando linea aliqua horaria in horologio lineam æquinoctialem non ſecet, ſed ei æquidiſtet, ducenda erit ex C, linea C A, radio Aequatoris I G, parallela. Hæc enim illi horæ reſpondebit, quemadmodum in horologio horizõtali, & Verticali, quia linea horæ 6. à mer. vel med. noc. æquinoctiali lineæ æquidiſtat, ducta eſt in figura radiorum Zodiaci

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

diaci ex *H*, recta H V, radio Aequatoris parallela pro ſexta hora, vt conſtat ex cap. 2. & 7. Vt autem lineas habeamus aliarum horarum, quæ æquinoctialem lineam neque ſecant, neque ei parallelæ ſunt, cuiuſmodi ſunt illæ, quæ poſtquam lineam æquinoctialem ſecuerunt, vltra centrum C, ſunt productæ, vt in noſtro exemplo hor. 4. 5. 6. & cæteræ poſt meridiem, & 1. 2. 3. ante meridiem, (hæ etenim omnes vltra centrum C, productæ ſunt) hanc viam ſequemur. Per C, centrum horologii ducemus rectam lineam lineæ æquinoctiali parallelam, (Hanc in noſtro exemplo tantummodo animo concipere oportebit, cum non ſit ducta) & per C, in figura radiorum Zodiaci rectã C A, radio Aequatoris I G, parallelam, quæ illi reſpondebit. Poſt hæc quoniam quælibet linea horaria cum recta illa, quæ in horologio per centrum C, ducitur lineæ æquinoctiali æquidiſtans, ad verticem C, æquales angulos facit, transferemus lineas in figura radiorum Zodiaci ex C, prodeuntes, radiumque Aequatoris ſecantes, ad alteram partem rectæ C A, beneficio arcus circuli ex C, deſcripti, in figura radiorum Zodiaci, vt in horizontali horologio, & Verticali fecimus cap. 2. & 7. ita vt lineæ hinc inde æqualiter à C A, diſtantes æquales arcus illius circuli ex C, deſcripti, & angulos æquales ad C, comprehendant cum recta C A. Nam hæ lineæ translatæ hoc modo reſpondebunt illis horis, quæ æquinoctialem lineam non ſecant, ſed vltra centrum C, excurrunt, ita vt binæ lineæ æquali interuallo à recta C A, diſtantes pertineant ad binas horas eiuſdem numeri, quarum illa, quæ radium Aequatoris ſecat, hoc eſt, à C, ducitur verſus radium Aequatoris, referat horam, quæ lineam æquinoctialem interſecat, alia verò translata in alteram partem repræſentet eandem horam vltra centrum C, productam, quæ lineam æquinoctialem non ſecat: non ſecus ac in horologio horizontali, & Verticali factum eſt. Nam & ibi lineæ vltra rectã H V, translatæ referunt eaſdem horas numero, quæ tamen æquinoctialem lineam non ſecant: quia nimirum quæuis linea horaria cum linea horæ 6. conſtituit ad verticem, hoc eſt, ad centrum H, angulos æquales, quemadmodum hic cum linea illa, quę per C, centrũ horologii ducitur æquinoctiali lineę parallela, cui reſpõdet recta C A, in figura radiorum Zodiaci, ſicut & ibi recta H V, horæ 6. reſpondet, quæ lineæ æquinoctiali parallela eſt in horologio horizontali, & Verticali. Ita vides hic translatam eſſe vltra rectam C A, lineam horæ 3. poſt med. noc. quia hora 3. poſt mer. æquinoctialem lineam ſecat, necnon lineam horæ 4. poſt meridiem, quia hora 4. poſt med. noc. ſecat lineam æquinoctialem. Eademque ratio habenda eſt in alijs.

Qua arte lineæ horariæ, quæ in horologio I neã æquinoctialem non ſecant, dũ ſint in figura radiorũ Zodiaci.

15. *primi.*

QVOD ſi quando linea ſtyli ſit etiam linea horaria, vel æqualiter à duabus horariis lineis in medio earum poſita diſtet, (quod aliquando contingere ſolet) inſeruiet quęlibet linea horaria ex C, in figura radiorũ Zodiaci ducta duabus horis æqualiter à linea ſtyli hinc inde remotis, quemadmodum in horologio horizontali, & Verticali. Vnde ſingulis lineis bini numeri aſcribendi erunt reſpondentes binis illis horis à linea ſtyli æquali ſpatio diſtantibus, vt & in horizontali horologio, ac Verticali factum eſt.

Quando linea ſtyli una eſt ex horariis lineis, vel æqualiter à duabus hinc inde diſtat, pertinet quælibet linea horaria in figura radiorũ Zodiaci ad duas horas.

NON eſſet autem pręter rem, quando linea ſtyli inæqualiter à duabus proximis horis diſtat, immo vero expediret, ſi conſtruerentur duæ figuræ radiorum Zodiaci, in quarum vna ducerentur horarię lineæ ex C, reſpondentes illis lineis horariis in horologio, quæ ex vna parte, nempe ſiniſtra lineæ ſtyli continentur, in alia vero horariæ lineæ reſpondentes lineis horarijs horologii ex altera parte lineę ſtyli. Ita enim omnis linearum confuſio tolleretur, quę neceſſario ſequitur, quando linea ſtyli ferè æqualiter à lineis hinc inde poſitis diſtat, quia tunc puncta in radio Aequatoris inuenta vix inter ſe diſcernuntur, vt manifeſtum eſt. Hac ratione in noſtro exemplo in vna figurarum ducerentur lineę ex C, reſpondentes hiſce horis 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. à med. noc. quę ſunt ad ſiniſtram lineę ſtyli: In altera vero continerentur lineę reſpondentes horis ad dexteram eiuſdem lineę ſtyli, quales ſunt, 10. 11. 12. à med. noc. & 1. 2. 3. 4. 5. 6. &c. à mer. In qualibet tamen figura ducenda eſſet C G, pro linea ſtyli. *H*uius rei exemplum poſitum eſſe videbis in cap. 29. cum de horologiis declinantibus, & ſimul inclinatis agemus.

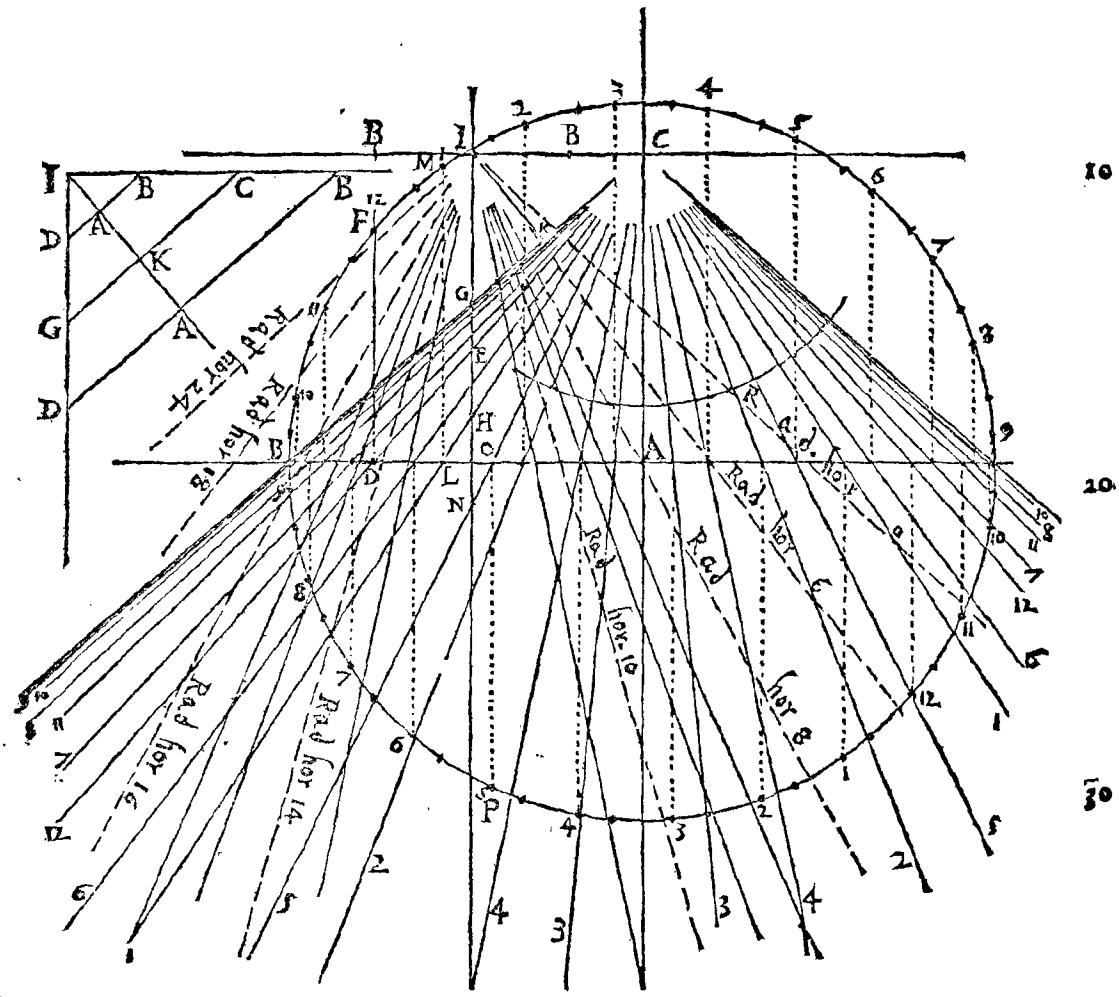
Quando linea ſtyli inæqualiter diſtat a duabus proximis horis, conſtruendæ eſſent duæ figuræ radiorũ, vt cõfuſio linearum tolleretur.

COMMODISSIME quoque eaſdem lineas horarias ex C, prodeuntes ducemus hac ratione. Ducta recta C G, vt prius, ſumemus in ea producta punctum quodcunque B, per quod lineam B A, ipſi I C, parallelam agemus, perque C, radio Aequatoris aliam parallelam C A, quæ priorem ſecet in A. Deinde centro A, & interuallo A B, circulo deſcripto, ſecabimus eum in partes 24. æquales initio facto à puncto, quod iam iam inuenire docebimus hoc modo. Rectã L M, in horologio accepta transferatur in radium Aequatoris ex I, vſque ad E, & per E, ex C, ducatur recta C E, pro linea horę 12. ſecans rectam B A, in D, atque ex D, ad rectam B A, perpendicularis excitetur D F, ſecans circunferentiam circuli in F, puncto, quod initium diuiſionis circuli erit. Vel certè interuallum inter centrum L, & horam quamcunque in æquinoctiali linea, quę commodior viſa fuerit, transferatur ex I, in radium Aequatoris, imprimendo punctum in ipſo, perq; hoc punctum ex C, recta ducatur pro illa hora ſecans rectam B A, in puncto, per quod ſi ad B A, perpendicularis ducatur, ſurſum quidem, ſi hora aſſumpta fuerit ex ea parte lineę ſtyli, vbi eſt hora 12, deorſum autem, ſi ex altera parte, habebimus iterum in circunferentia punctum, à quo diuiſio circuli principium poteſt habere. Immo perutile aliquando erit, vt inueſtigetur hoc alterum punctum. Nam ſi vnum punctum diuiſionis ab eo inchoatę cadat in punctum F, quod primo loco in-

Quo artificio aliter horariæ lineæ in figura radiorum Zodiaci ducantur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

mentum fuerat, ex ſententia res ſuccedet, ſin minus, corrigendus erit error, qui alicubi commiſſus eſt. Præſtat etiam potius incipere diuiſionem circuli à poſteriori hoc puncto inuento, quàm à puncto F, quando linea horæ 12. valde propinqua eſt lineę ſtyli. Tunc enim perpendicularis D F,



nimis obliquè ſecat circunferentiam, vt vix punctum F, ſine errore poſſit accipi. Hoc idem intelligi volo in ſequentibus omnibus horologiis, quæ declinant, & inclinata ſunt. Si igitur ex punctis diuiſionum circuli ad rectam B A, deducantur perpendiculares, vel ipſi C A, parallelæ, ſecantes rectam B A, in punctis, dabunt rectę ex C, per hæc puncta emiſſę horarias lineas, vt prius. Facile autem erit iudicare, quæ lineæ quibuſnam horis in horologio reſpondeant, ex punctis diuiſionum circuli. Nam ſemper puncta ab F, verſus B, procedendo, illas horas referunt, quæ in horologio horam 12. ſequuntur verſus lineam ſtyli, vt ex figura patet. Cęterum lineas illas ad rectam B A, perpendiculares ex punctis diuiſionum circuli facile hoc modo ducemus. Si fortè duo puncta puncto B, proxima ab eo æqualiter diſtent, (quod quidem tunc eueniet, cum linea ſtyli fuerit etiam linea horaria, vel à duabus horariis lineis æqualiter receſſerit) erunt rectæ lineæ coniungentes bina puncta à puncto B, æqualiter diſtantia ad B A, perpendiculares: Sin minus, ſumptum cuiuſuis puncti interuallum ex B, in ſemicirculo ſuperiori transferatur in inferiorem ſemicirculum ex eodem puncto B. Recta enim hæc duo puncta connectens perpendicularis erit ad B A. Idem fiet, ſi interualla punctorum à recta B A, in inferiori ſemicirculo transferantur in ſuperiorem ſemicirculum ab eadem recta B A, vt factum eſſe vides in noſtro exemplo.

Deſcriptio arcuum ſignorum in horologio declinante à Verticali.

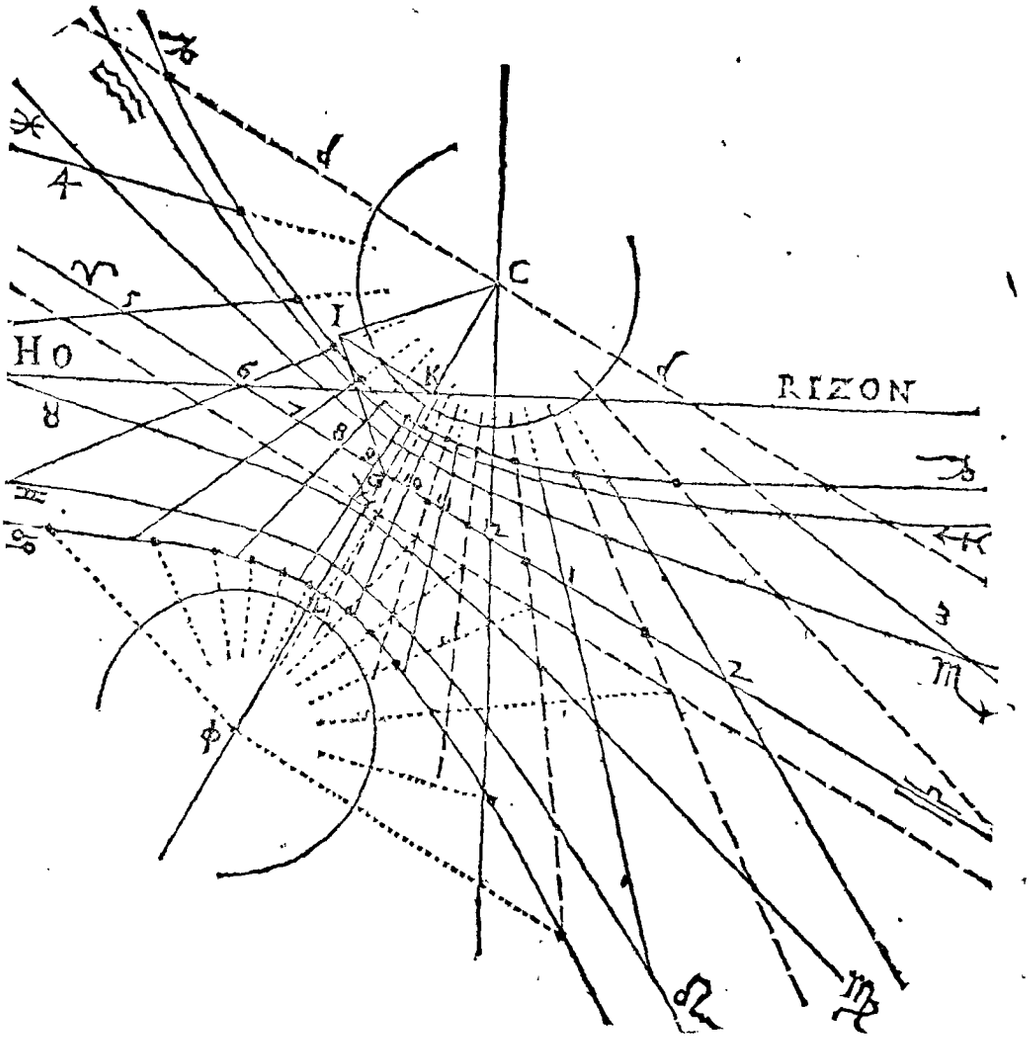
EX his hoc modo paratis deſcribentur arcus ſignorum, vt in horizontali horologio, & Verticali, transferendo nimirum interualla horarum intercepta inter C, & radios ſignorum in horas horologii reſpondentes ex centro C; vel etiam transferendo horaria interualla inter radium Aequatoris, & ſignorum radios poſita in lineas horarias horologii reſpondentes, initio facto à linea æquinoctiali, &c. Si linea ſtyli eadem fuerit, quæ linea quæpiam horaria, vel æqualiter à duabus horis hinc inde poſitis receſſerit, transferenda erunt ſingula interualla prædicta in binas lineas horarias æqualiter à linea ſtyli diſtantes, veluti in horologio horizontali, & Verticali factum eſt.

Si

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Si verò linea ſtyli inæqualiter à lineis duabus horarijs hinc inde collocatis remota fuerit, vt accuratius ſignorum arcus poſſint deſcribi, transferri poterunt omnia puncta horaria lineę equinoctialis ex vna parte (ex ea ſcilicet, in qua plura extiterint, vt in noſtro exemplo ex parte ſiniſtra) in alteram, initio ſemper facto à linea indicis, ſeu ſtyli, vt in horologio noſtro fecimus. Si enim per

Quando linea ſtyli inæqualiter à duabus horis hinc inde diſtat, quid faciendum, vt accuratius arcus ſignorum deſcribantur.



hęc puncta ex C, lineas occultas duxerimus, quales ſunt illæ, quæ minutis illis lineis diſtinctæ ſunt in horologio, habebimus ſemper binas lineas æqualiter à linea indicis remotas, vt in eas idē horarium interuallum ex figura radiorum Zodiaci acceptum transferri poſſit. Immo ſi in horologio per C, ducatur linea recta lineæ æquinoctiali parallela, & in eam transferantur ex C, centro horologii ad vtramque partem portiones rectæ C A, in figura radiorum Zodiaci inter C, & radios ſignorum interceptæ, habebuntur in ea puncta, per quę arcus ſignorum ducendi ſunt, vt in horologio horizontali, & Verticali in linea horę 6.

HIC etiam arcus ſupra lineam æquinoctialem pertinent ad ſigna auſtralia, reliqui verò ad borealia, quemadmodum in Verticali horologio. Porrò ex iis, quę cap. 2. ſcripſimus, facile cognoſcemus, quorum ſignorum arcus ſint hyperbolæ, & quorum parabolæ, vel Ellipſes, prout nimirū linea ſtyli C B, radios ſignorum oppoſitorum ſecat, vel non.

Qui arcus ad ſigna auſtralia, & qui ad borealia ſpectent.

PLVRA ad accuratam arcuum ſignorum deſcriptionem attinentia reperies explicata à nobis lib. 3. propoſ. 2. & In ſcholio eiuſdem propoſ.

Plura ſcripta ſunt propoſ. 2. lib. 3. & in ſcholio eiuſdē propoſ. de deſcriptione arcuum ſignorum.

HORIZONTALIS linea eſt ipſa recta A B, quæ per locum ſtyli ducitur ad lineam meridianam perpendicularis. Hęc autem linea horizontalis totum horologium dirimit in duo, quorum illud, quod infra ipſam eſt, ad meridiem ſpectat, aliud verò ad Boream. Vtrumque autem in muro ita collocandum eſt, vt linea horizontalis Horizonti ſit parallela, ſuperioremque occupet locum. In boreali tamen arcus ſignorum auſtralium mutantur in arcus ſignorum borealium oppoſitorum, velut in Verticali horologio, & lineamenta, quæ ſunt ad ſiniſtram, deſcribenda ſunt in parte dextra, & è contrario, vt in præcedenti cap. docuimus. Quando autem arcus ♑, in auſtrali horologio lineam horizontalem etiam ex altera parte ſecat, vt contingit, cum planum horologii

Linea horizontalis.

Horizontalis linea diurdie totum horologiū in auſtrale, & boreale.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

exiguam habet declinationem à Verticali, describendum erit quoque altera ex parte portio borealis horologii, quam horizontalis linea abscindit, quemadmodum & in Verticali horologio Boreale descriptum est ex vtraque parte: Alioquin in horologio Boreali, quod in ortum declinat, non monstrarentur horæ, cum Sol oritur: neque in eo, quod in occasum vergit, cum Sol occidit.

Horologium declinans diurnũ, ac nocturnum.

PRIVS quoque horologium appellari potest Diurnum, & posterius Nocturnum, vt in Verticali horologio docuimus.

Arcus longitudinum dierum quo pacto describantur.

IAM verò arcus longitudinum dierum eodem prorsus modo describentur; si pro radiis signorum assumantur radii longitudinum dierum, dummodo obseruetur, hosce arcus in horologio, quod ad Boream vergit, conuerti in complementa vsque ad 24. vt in Verticali horologio scripsimus cap. 8. In figura radiorum Zodiaci duximus radios horarum 0. 6. 8. 10. 14. 16. 18. & 24.

QVOD si ex lineamentis hactenus descriptis maius aut minus horologium pro data styli magnitudine describendum sit, efficiemus id hoc modo. Describatur seorsum (vt prope figuram radiorum Zodiaci factum est) triangulum I C G, ex horologio cap. præcedentis, vel ex figura radiorum Zodiaci huius cap. desumptum, in quo I C, axis mundi est; I G, Aequator; C G, linea styli; gnomon verò I K, rectos angulos faciens cum linea indicis C G. Sumendo igitur in stylo I K, producto rectam I A, dato gnomoni æqualem, & ducendo per A, rectam B D, rectæ C G, parallelam, si axis B I, transferatur ex C, in figura radiorum Zodiaci vsque ad punctum B, versus I, & ex B, radii signorum educantur, ac reliqua omnia fiant, vt prius, describentur arcus signorũ pro magnitudine dati styli I A, sicuti antea descripti sunt ad datum stylum I K. Nam lineæ horariæ ex C, prodeuntes in figura radiorum Zodiaci, & in horologio, quod in cap. præcedente descripsimus, eædem omnino permanent in eadem altitudine poli, & declinatione plani eadem. Aequinoctialis autem linea ducenda est ad lineam styli perpendicularis, tanto interuallo à centro horologii distans, quanta est recta B D.

DE HOROLOGIO ITALICO, ET BABYLONICO, *quod à Verticali circulo declinat.* CAP. XXV.

Compositio horologii Italici, ac Babylonici à Verticali declinantis.

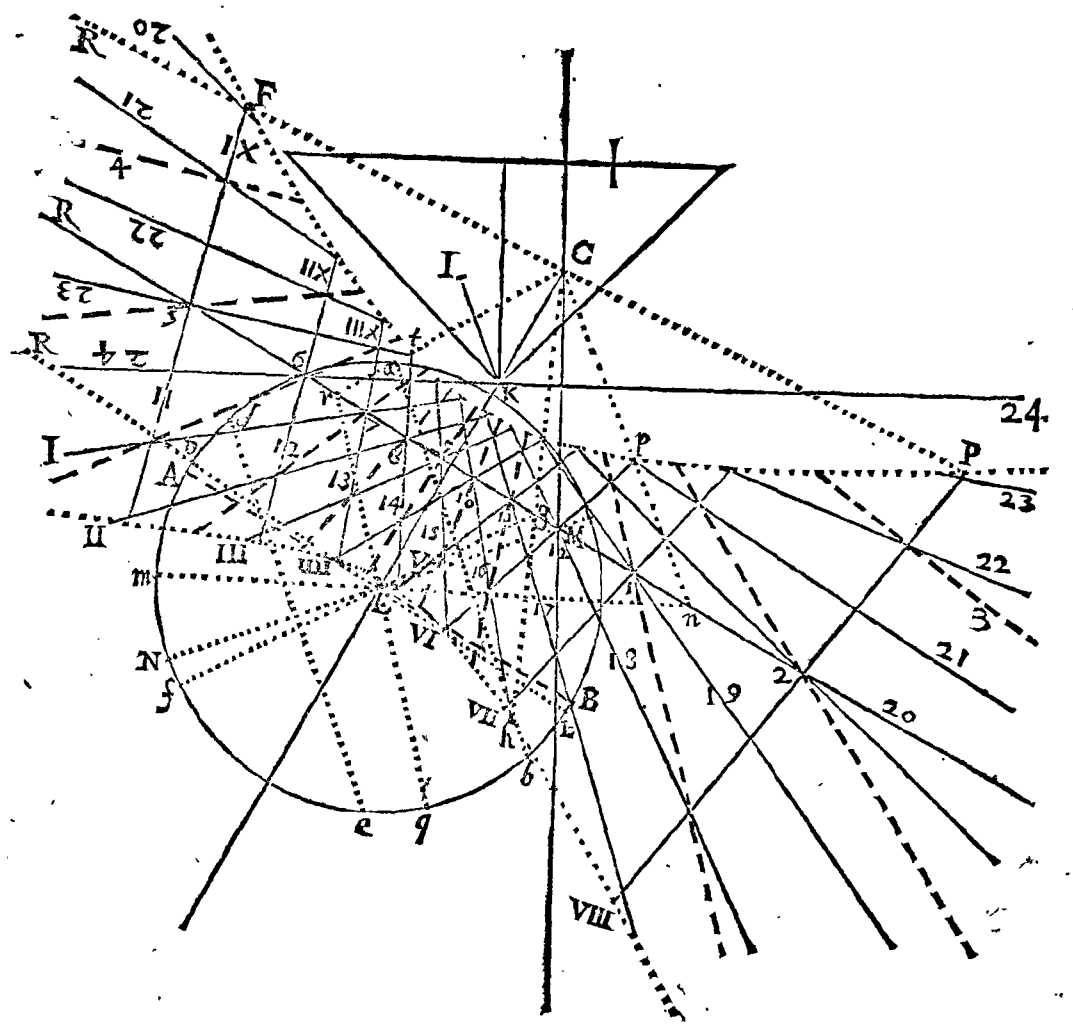
SECETVR circulus ex L, descriptus, beneficio cuius in linea æquinoctiali puncta horarum offendimus, in arcum diurnum tropici ♋, a N b, & arcum diurnum tropici ♑, d N e, ita vt rectæ a b, d e, secent rectam M N, ad angulos rectos, numerenturque arcus semidiurni ♋, & ♑, vtrinque à puncto N, in circulo M a N b, vt integri arcus diurni habeantur, veluti cap. 4. tradidimus. Deinde pro horologio Italico distribuatur semel, atque iterum circulus M a N b, in 24. partes æquales, primum facto initio à puncto a, secundo à puncto d, ita vt a, sit hora 24. ab occ. in tropico ♋, & proximum punctum versus N, hora 23. &c. At vero d, sit hora 24. ab occ. in tropico ♑, & proximum punctum versus N, hora 23. &c. Rursus idem circulus diuidatur semel in 24. partes æquales, initio sumpto à puncto b, & iterum in 24. partes æquales, initio facto à puncto e, ita vt b, sit 24. hora ab or. in tropico ♋, & proximum punctum versus N, hora 1. &c. punctum vero e, hora 24. ♑, ab or. & proximum punctum versus N, hora 1. &c. Inueniemus enim per hæc puncta diuisionũ in vtroque tropico puncta horarum ab occ. & or. horologiumque Italicum, & Babylonicum perficiemus, non aliter, atque horizontale construximus cap. 4. Exempli gratia. Ex f, puncto horæ 16. ♋. ab occ. ducta recta per centrum L, secat æquinoctialem lineam in g, puncto, per quod si ex C, centro horologii recta emittatur, secabit tropicus ♋, in h, puncto horæ 16. ab occ. Sic etiam recta ex m, puncto horæ 21. ♑, ab occ. per L, educta secat lineam æquinoctialem in puncto n, per quod recta ducta ex C, secat tropicum ♑, in p, puncto horæ 21. ab occ. Pari ratione linea recta ex q, horæ 14. ab occ. in tropico ♑, quæ quidem in arcu nocturno ♑, d M e, continetur, ducta per L, secat lineam æquinoctialem in r, puncto, per quod recta ducta ex C, secat tropicum ♑, in arcu nocturno in t, puncto horæ 14. ab occ.

HAC ratione inueniemus solum puncta illarum horarum, quæ in semicirculo A N B, cuius diameter A B, æquinoctiali lineæ æquidistat, continentur: proinde quòd rectæ ex ipsis per L, ductæ transeunt per centrum L, priusquam æquinoctialem lineam secant. Vnde aliarum horarum puncta inueniemus, vt de horizontali horologio diximus cap. 4. per horas è regione illis oppositas. Vt si velimus reperire punctum horæ 23. ab occ. in tropico ♑, cui in circulo respondet punctum D, extra semicirculum A N B, ducemus ex E, puncto oppositio, nempe ex hora 11. ab occ. in tropico ♑, in arcu nocturno ♑, comprehensa, rectam per L, & D, quæ secabit æquinoctialem lineam in puncto R, (quod quia valde remotum est, in exemplo non continetur) per quod si ducatur recta ex C, secabitur tropicus ♑, in arcu nocturno in puncto F, horæ 11. ab occ. producta verò recta R C, vltra centrum C, secabit eundem tropicum ♑, in P, puncto horæ 23. & sic de cæteris.

EODEM modo puncta horarum ab ortu Solis in vtroque tropico deprehendemus. Pro horologio porro Boreali nullum exemplum afferimus, quia lineæ horarum ab or. & occ. productæ

vltra

vltra lineam horizontalem efficiunt horologium Boreale, vt de Verticali horologio diximus cap.9.



QVOD attinet ad eorundem horologiorũ descriptionem ex arcubus diurnis, nocturnisque desumptam, nulla prorsus difficultas apparet, si diligenter tabulæ in scholio propos. 33. lib. 1. descriptæ considerentur. Nam v.g. hora 11. ab occ. ducitur per horam 6. à med. noc. in arcu diurno horarum 14. & per 5. à med. noc in arcu nocturno horarum 12. nec non per horam 4. à med. noc. in arcu nocturno horarum 14. Ita quoque hora 20. ab occ. transit per horam 1. à mer. in arcu diurno horarum 10. & per horam 2. à mer. in arcu diurno horarum 12. Hora verò 21. ab occ. quæ vnum duntaxat punctum habet in nostro exemplo, nempe horam 2. à mer. in arcu diurno horarum 10. describetur, si hora 21. ab or. ducatur per horam 4. à med. noc. in arcu nocturno horarum 14. & per horam 2. à mer. in arcu diurno horarum 10. extendatur. Sic etiam pro hora 22. ab occ. ducenda erit hora 22. ab or. per horam 5. à med. noc. in arcu nocturno horarum 14. & per horam 4. à med. noc. in arcu nocturno horarum 12. Hęc enim producta dabit horam 22. ab occ. Eadem denique ratione pro hora 23. ab occ. ducenda erit hora 23. ab or. per horam 6. à med. noc. in arcu nocturno horarum 14. & per horam quintam à med. noc. in arcu nocturno horarum 12, &c.

Alia descriptio horologii Italici, ac Babylonici à Verticali declinantis, per arcus diurnos, & nocturnos.

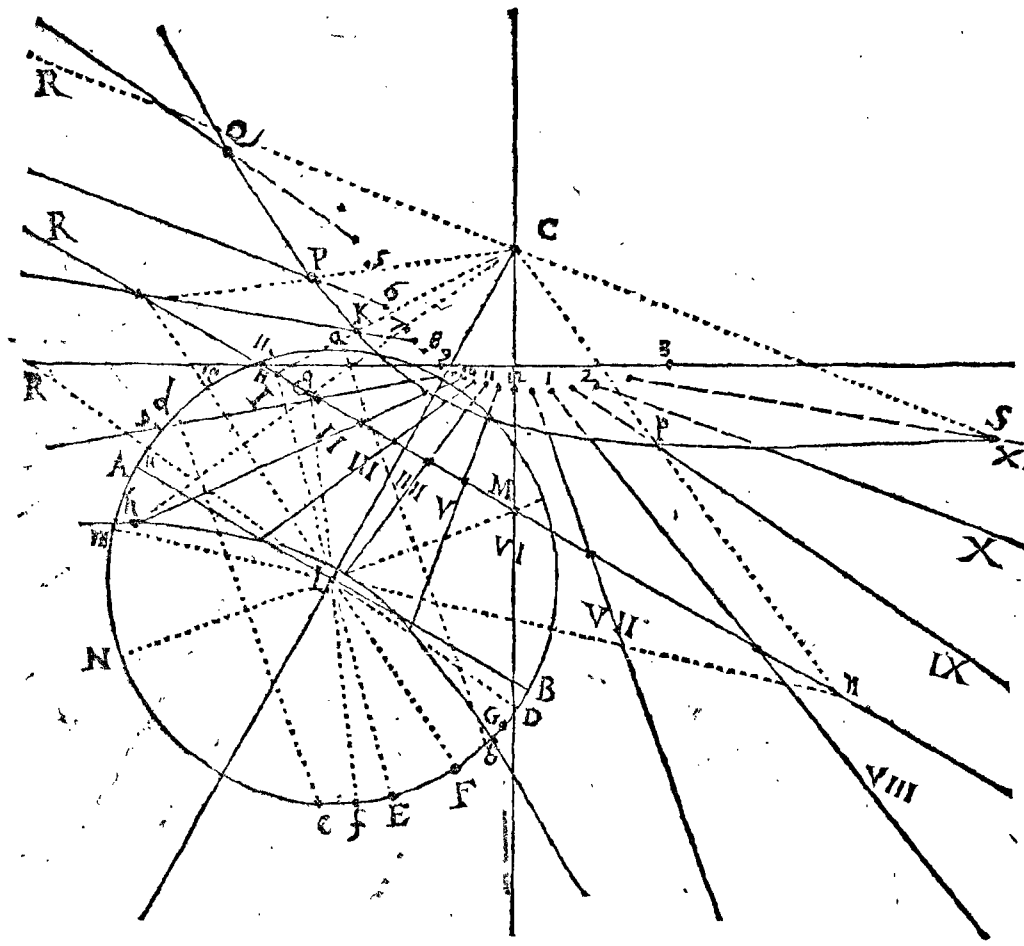
DE HOROLOGIO ANTIQVO, QVOD à circulo Verticali declinat. CAP. XXVI.

TAM arcus diurnus ♋, a N b, quàm ♑, d N e, secetur in 12. partes æquales in circulo M a N b, ita vt puncta proxima, quæ sequũtur puncta b, e, versus N, pertineant ad horã 1. inæqualem, & sequentia ad 2. &c. Ex punctis enim diuisionum inuenientur in vtroque tropico puncta horarum inæqualium, vt in horologio Verticali docuimus cap. 10. Nam recta ex f, puncto horæ 2. inæqualis tropici ♋, per centrum L, ejecta secat æquinoctialẽ lineam in g, puncto, per quod recta ex C, emissa secat tropicum ♑, in h, puncto horæ 2. inęqualis. Item recta ex m, puncto horæ

Descriptio horologii Antiqui à Verticali declinantis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cæ 9. inæqualis tropici ♑, per L, ducta secat lineam æquinoctialem in puncto n, & recta ex C, per n, ducta secat tropicum ♑, in p, puncto horę 9. inæqualis, & sic de cæteris. Pro hora 11. inæquali tropici ♑, quoniam non continetur in semicirculo A N B, cuius solum puncta in tropicis reperiuntur, vt supra dictum est, accipiemus punctum D, ei oppositum, quod cadit in horam 11. in-



æqualem arcus nocturni tropici ♋, vt lib. 3. propos. 12. ostendimus, ex quo si per L, ducamus rectam, secabitur æquinoctialis linea in puncto quodam, (quod in nostro exemplo ob spatij angustiam non continetur) per quod recta ex C, emissa dabit in arcu nocturno ♋, punctum respondens puncto D, eadem verò recta vltra centrum C, ejecta offeret in arcu diurno ♑, punctum aliud pro hora 11. diurna inæquali tropici ♑. Eadem ratione pro horis 11. 10. & 9. inæqualibus tropici ♋, qui etiam extra semicirculum A N B, cadunt, accipiemus puncta ipsis opposita E, F, G, quæ cadunt in horas inæquales 11. 10. & 9. arcus nocturni ♑, & ex ipsis rectas per L, ducemus, vt inueniamus in arcu nocturno ♑, puncta K, P, Q, respondentia punctis E, F, G, arcus nocturni tropici ♑, in circulo M a N b. Quodsi quando hora aliqua cadat præcise in punctum A, vel B, tum ducta recta per C, æquinoctiali lineæ parallela, indicabit in tropico ♑, duo puncta, quorum illud, quod ad dexteram ipsius C L, existet, ad horam, quæ cadit in punctum A, alterum verò, quod ad sinistram ipsius C L, statuetur, ad horam, quæ in punctum B, cadit, pertinebit. Si igitur respondentia puncta in tropicis iungantur lineis rectis, descriptum erit horologium Antiquum, transibuntque omnes horę inæquales per horas à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali, vt in superioribus scripsimus. Quoniam verò puncta horarum 11. 10. & 9. arcus ♑, non habent puncta respondentia in tropico ♋, iungemus ea cum punctis earundem horarum arcus nocturni ♑, inuentis beneficio punctorum E, F, G, quæ illis horis in arcu diurno ♋, opponuntur, caduntque in horas inæquales 11. 10. & 9. arcus nocturni ♑.

Cõstructio eiusdem Horologii Antiqui ex arcubus diurnis atque nocturnis.

IAM verò si arcus diurnus horarum 6. qui supra lineam horizontalem est arcus nocturnus horarum 18. describatur, construetur idem horologium. Antiquum ex tabulis horarum inæqualium in scholio propos. 33. lib. 1. expositis.

PORRO

PORRO lineæ horarum inæqualium productæ vltra lineam horizontalem exhibẽt eaſdem horas in horologio Boreali, ſi omnes partes immutentur, vt ſupradictum eſt.

Quia ratione Boreale horologium ab Australi ortum habeat.

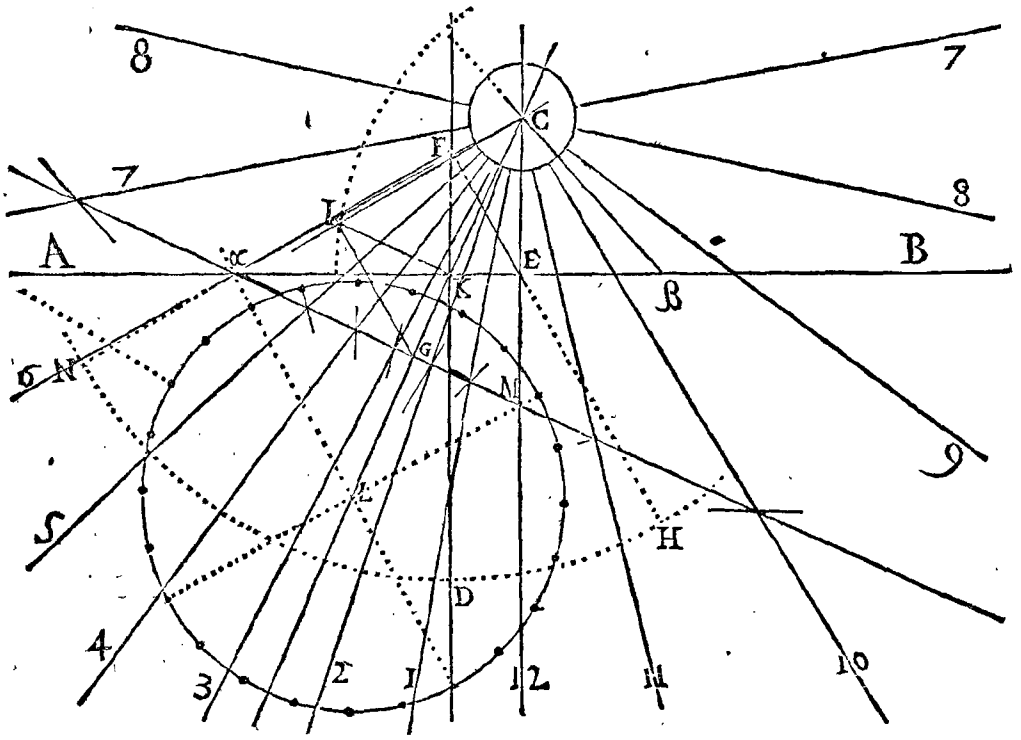
DE HOROLOGIIS AB HORIZONTE declinantibus. CAP. XXVII.

HOROLOGIVM ab Horizonte declinans appellauimus ad initium lib. 1. illud, cuius plana ſuperficies, in qua deſcribitur, æquidiſtat circulo maximo ad Verticalẽ circulum propriè dictum recto, & per communes ſectiones Horizontis, & meridiani tranſeunti, ita vt communis ſectio illius & Horizontis ſit linea meridiana. Hoc autem quadruplex eſt. Aut enim reſpicit Zenith, & orientem Solem, vel ſpectat ad Nadir, & ad Solem occidentem, ita vt angulus inclinationis, quem cum Horizonte conſtituit, vergat ad occaſum: Aut reſpicit Zenith, & Solem occidentem, vel ad Nadir, & ad orientem Solem pertinet, ita vt angulus inclinationis verſus ortũ conſtituatur. Primum dici poteſt horologium ſuperius orientale; quia Sole oriente ſtatim horas demonſtrat, deſcribiturque in parte plani ſuperiori. Secundum inferius occidentale; quia in parte inferiori plani deſcribitur, horasque oſtendit vſque ad occaſum Solis. Tertium ſuperius occidentale, & quartum inferius orientale; quoniam illud in ſuperiori parte plani conſtruitur indicatque horas vſque ad Solis occaſum, hoc verò in inferiori parte plani delineatur, horasque ſtatim ab ortu Solis manifeſtat.

Horologium ab Horizonte declinans quadruplex.

HOROLOGIVM igitur ſuperius ab Horizonte declinans deſcribitur, vt horologium auſtrale à Verticali declinans, & inferius, vt ſeptentrionale, his exceptis, quæ ſequuntur. Loco declinationis à Verticali circulo ſupputetur inclinatio ad Horizontem, quam inueniemus per

Deſcriptio horologii ab Horizonte declinantis.



propoſ. 23. lib. 1. à D, quidem ad dexteram verſus B, ſi planum horologii occaſum reſpicit, eſtq; ſuperius; ad ſiniſtram verò verſus A, ſi planum horologii ſuperius eſt, ſpectatque ad ortum. At ſi horologium inferius eſt, reſpicitque occaſum, numeranda eſt inclinatio à D, ad ſiniſtram verſus A; ſi denique inferius eſt horologiũ, & ad ortum pertinet, ſupputanda eſt inclinatio à D, ad dexteram verſus B. Deinde in arcu circuli ex β, deſcripto numerandum eſt à recta A B, complemẽtum altitudinis poli, non autem ipſa altitudo poli, vt in horologiis à Verticali declinantibus prius fiebat, ſupra quidem rectam A B, ſi ſuperius eſt horologium, infra verò, ſi inferius. Reliqua omnia fiant, vt in horologiis declinantibus à Verticali, vt figura ipſa indicat, in qua ponitur horologium ſuperius ad occaſum ſpectans, declinatio vero ab Horizonte grad. 30. Ordo in horis hic eſt. Recta C E, ſemper eſt linea horæ 12. meridiei, præcedentes verò eam ad ſiniſtram verſus A, oſtendũt horas pomeridianas, ſequentes verò eandem verſus dexteram B, pertinent ad horas antemeridianas, in horologio ſuperiori tam ad ortum, quàm ad occaſum ſpectante. In inferiori autem horologio occaſum reſpiciente, vel ortum recta C E, eſt linea horæ 12. mediæ noctis, & non meridiei,

Ordo horarum in horologio declinante ab Horizonte.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

præcedentes verò eam versus A, monstrant horas antemeridianas, seu post mediam noctem; sequentes autem eandem versus B, significant horas pomeridianas.

Descriptio eiusdem horologii ab Horizonte declinantis ex horologio Verticali.

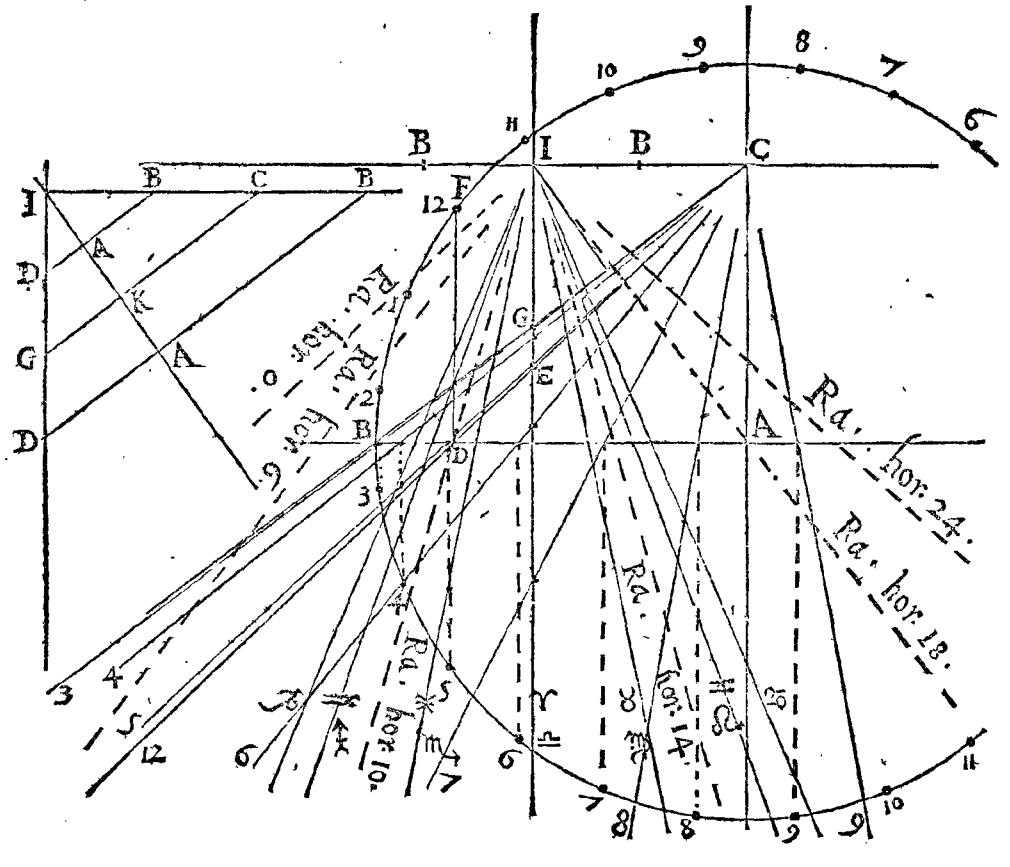
QVOD verò attinet ad posteriorem rationem ducendarum linearum horariarum, qua videlicet cap. 24. inuenimus puncta in recta A B, per quæ transeunt horæ ex centro C, emissæ, obseruandum est, lineas horarias ex F, egredientes, rectamque A B, secantes non esse sumendas ex horologio horizontali, sed ex Verticali, vt lib. 2. propos. 13. ostendimus.

Altitudo poli supra planum ab Horizonte declinans.

ANGVLVS autem G C I, est hic quoque quantitas altitudinis poli supra planum horologii, sicut in horologiis declinantibus à Verticali, vt cap. 24. diximus.

Descriptio arcuum signorũ, & longitudinũ dierum in horologio declinante ab Horizonte.

ARCVS signorum, & longitudinum dierum describentur hic, vt in horologio declinante à Verticali. Id quod ex sequentibus duabus figuris perspicuum est.



Horizontalis lineæ descriptio.

LINEA horizontalis ducitur hic parallela rectæ C E, per punctum, vbi linea horæ 6. & æquinoctialis se mutuo intersecant, vt in figura cernitur. Hæc autem horizontalis linea dispertit totum horologium in duo, quorum maius, in quo nimirum includitur linea horæ 12. ad Zenith spectat, estque superius, aliud verò inferius est, dummodo, conuersis nobis ad horologium versus ortum, occasum ve, prout horologium ad occasum, aut ortum spectat, superiora omnia fiant inferiora, & quæ tunc nobis dextra sunt, fiant sinistra, & contra: cuiusmodi essent lineamenta, quæ in parte opposita superioris horologii (postquam pars superior facta est inferior) describerentur respondentia ad vnguem lineamentis vltra lineam horizontalem. Vtrumque porrò horologium tam superius, quàm inferius ita collocandum est, vt linea horizontalis & Horizontis, & lineæ meridianæ in plano Horizonti parallelo inuentæ æquidistet, atque recta A B, in plano circuli Verticalis proprie dicti sita sit, hac tamen lege, vt linea horizontalis in superiori quocunque horologio sit supra lineam meridianam, in inferiori autem infra. Denique vt, si superuacanea rescindantur, horizontalis linea superiorem semper occupet locum, & centrum C, in superiori vergat in austrum, in Boream verò in Inferiori, nec non recta A B, cum linea, quæ meridianam lineam ad rectos angulos secat, angulum cõstituat inclinationis plani ad Horizontem, & communis sectio plani horologii, & plani Horizonti æquidistantis sit ipsa linea meridiana in plano Horizonti parallelo, vel ei æquidistans.

Quomodo horologium collocandum sit, vt horas indicet.

Horologiũ diurnũ & nocturnũ.

RVRSVS eadem linea horizontalis dirimit totum horologium in diurnum, & nocturnum, vt in Verticali horologio dictum est.

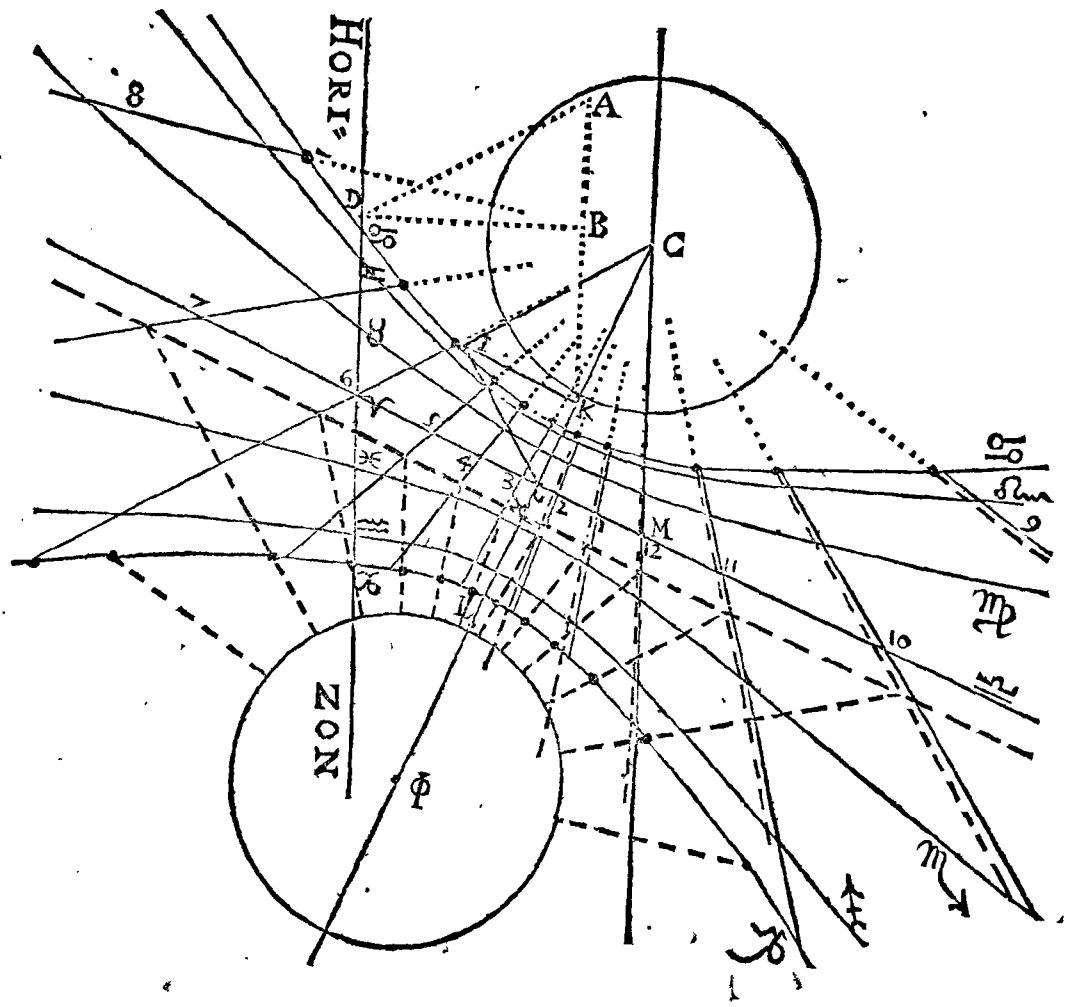
Qui arcus in horologio declinãte ab Horizonte permeant ad signa borealia, & qui ad australia.

IN omni autem horologio declinante ab Horizonte arcus signorum borealium sunt versus austrum, & australium versus Boream, hoc est, in superiori horologio arcus borealium signorum

conti-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

continentur inter æquinoctialem lineam,& cẽtrum: in inferiori vero arcus ſignorum auſtralium verſus centrum deſcripti ſunt, &c. Eodem quoque modo hic iudicabimus, qui arcus ſignorum



ſint hyperbolæ, & qui parabolæ, & qui Ellipſes, vt in horologio declinante à Verticali cap. 24. diximus.

QVOD ſi omnia lineamenta horologii ſuperioris ad occaſum ſpectantis deſcribantur in alio plano, ita vt, quæ ſunt ad dexteram ipſius lineæ meridianæ ſita, fiant ſiniſtra, & è contrario, conſtructum erit horologium ſuperius ad ortum ſpectans, commutatis horarum numeris in earum complementa vſque ad 12. Huiuſmodi ſunt lineamenta horologii, quod ad occaſum ſpectat, in parte oppoſita deſcripta, vt ſingulæ lineæ ſingulis lineis ad vnguem reſpondeant. Eodem modo horologium quod ad ortum ſpectat, mutari poterit in aliud, quod ad occaſum ſpectet, ſi illa permutatio linearum & numerorum fiat. Immo & inferius orientale eadem ratione mutabitur in inferius occidentale, & contra.

Qua ratione ex horologio ad occaſum ſpectante fiat horologium ſpectans ad ortum & cõtra.

HOROLOGIVM tam Italicum, quàm Babylonicum deſcribetur, vt ſupra diximus, ſi nimirum circulus ex L, deſcriptus ſecetur in arcum diurnum ♋, a N b, & diurnum ♑, d N e, vt ante docuimus, diuiſioque eiuſdem circuli initium ſumat pro horologio Italico à punctis b, e, occidentalibus, pro Babylonico vero à punctis a, d, orientalibus. Exemplum habes in hora 21. ab occ. Nam ex m, puncto horę 21. ab occ. in tropico ♑, ducta recta per L, ſecat æquinoctialem lineam in n; recta autem ex C, per n, ducta ſecat tropicum ♑, in p, puncto horæ 21. ab occ. &c.

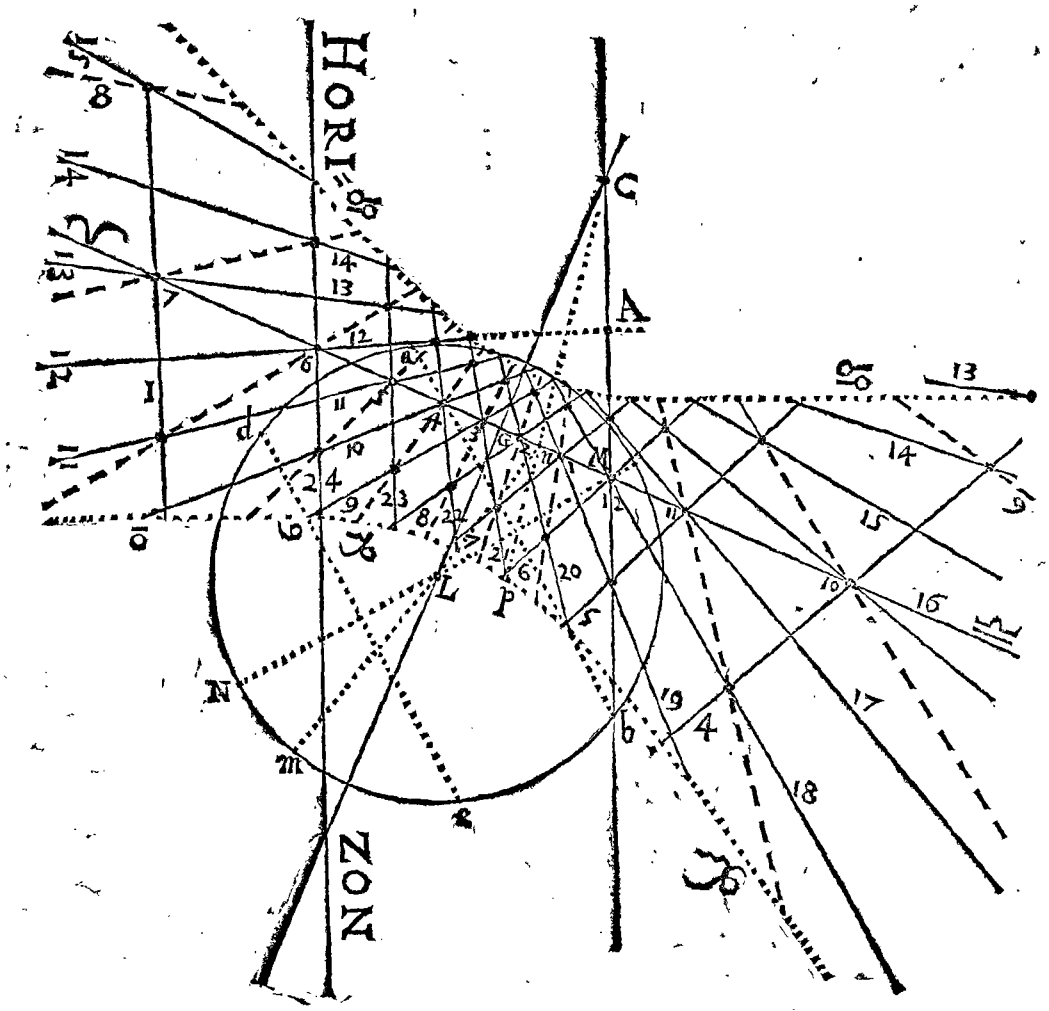
Conſtructio horologii Italici, & Babylonici ab Horizonte declinantis.

QVOD ad deſcriptionem ex arcubus diurnis, nocturnisque depromptam attinet, nulla eſt difficultas, ſi tamen, quotieſcunque hora aliqua ab or. vel occ. non habet punctum in arcubus diurnis, nocturnisve, accipiatur eiuſdem numeri hora ab occ. vel or. &c. vt in ſuperioribus dictum eſt. Verbi gratia, quia hora 12. ab occ. in arcu diurno horarum 14. nullum punctum habet, vt conſtat ex tabella 3. propoſ. 33. lib. 1. accipiemus horam 12. ab or. eamque, vt vult dicta tabella 3. ducemus per horam 5. à mer. in arcu diurno horarũ 14. & per horã 6. à mer. (vt vult tabella 6. propoſ. 33. lib. 1.) in arcu nocturno horarum 12. Hæc enim producta dabit etiam horam 12. ab occ.

Alia deſcriptio horologii Italici, & Babylonici ab Horizonte declinantis, ex arcubus diurnis, nocturnisq;.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

occ. Pari ratione pro hora 13. ab occ. ducta est hora 13. ab or. per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. & per horam 7. à mer. in arcu nocturno horarum 12. Item pro hora 14. ab occ. quæ



vnicum punctum habet, nempe horam 9. à med. noc. in arcu diurno horarum 14. accepimus horam 14. ab or. quæ ducenda est per horam 7. à mer. in arcu nocturno horarum 10. Recta enim ducta per hæc duo puncta, nimirum per horam 9. à med. noc. & per horam 7. à mer. dabit in arcu diurno horarum 14. horam 14. ab occ. in arcu vero nocturno horarum 10. horam 10. ab or. Denique pro hora 1. ab or. in horologio Inferiori ducta est hora 1. ab occ. in horologio nocturno per horam 7. à mer. in arcu nocturno horarum 12. & per horam 8. à mer. in arcu nocturno horarum 10. nec non per horam 6. à mer. in arcu nocturno horarum 14. Hæc enim in inferiori horologio dat horam 1. ab or. vt ostendimus in scholio propos. 23. lib. 2.

HORAE autem productæ vltra lineam horizontalem dant in inferiori quoque horologio horas ab or. & occ. vt in Verticali horologio explicauimus.

Constructio horologii Antiqui ab Horizonte declinantis.

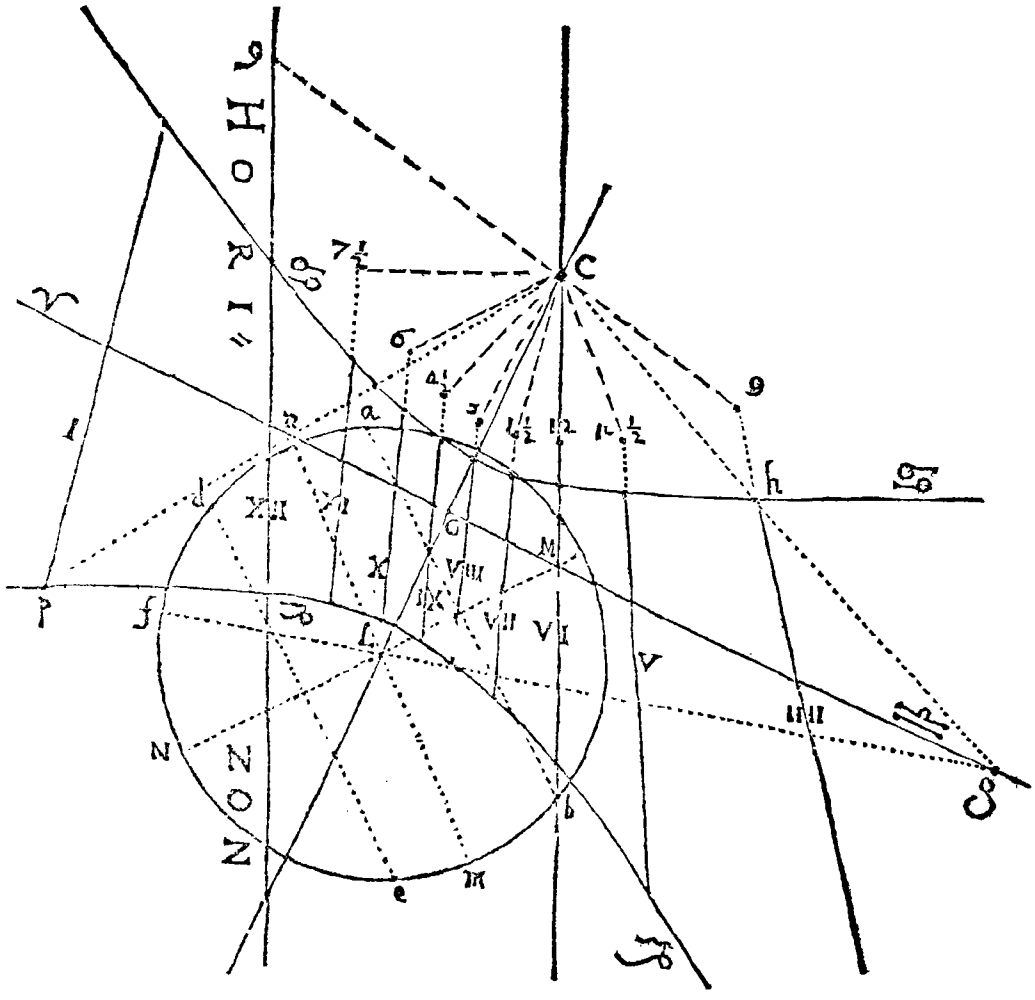
ANTIQVVM horologium construitur, vt declinans à Verticali. Nam v.g. ex f, puncto horę 4. inęqualis tropici ♋, ducta recta per L, secat æquinoctialem lineam in g, & recta Cg, tropicum ♋, secat in h, puncto horæ 4. inæqualis, & sic de cæteris. Pro hora autem 1. in horologio inferiori duximus ex m, puncto horæ 1. nocturnæ tropici ♑, per L, rectam, quæ lineam æquinoctialem secat in n. Recta enim C n, secat tropicum ♑, in p, puncto horæ 1. inæqualis nocturnæ. Quapropter recta ex p, per horam 7. à mer. in arcu nocturno horarum 12. ducta dabit horam 1. nocturnam inæqualem in portione horologii nocturna: hęc autem in horologio inferiori erit hora 1. inæqualis diurna, &c.

Descriptio eiusdem horologii Antiqui ab Horizonte declinantis, ex arcu diurno horarum 18.

SECVNDVM autem posteriorem rationem notauimus in horis à media nocte 9. $10\frac{1}{2}$. 12. & in horis à meridie $1\frac{1}{2}$. 3. $4\frac{1}{2}$. 6. $7\frac{1}{2}$. 9. puncta arcus diurni horarum 18. per quæ ducendæ sunt horæ inæquales, vt ex tabulis scholii propos. 33. lib. 1. manifestum est.

DE

©Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



DE HOROLOGIIS AD HORIZONTEM inclinatis. CAP. XXVIII.

DIXIMVS in principio huius Gnomonices, illud horologium dici inclinatum ad Horizontem, quod æquidistat circulo maximo ad Meridianum recto, & per communes sectiones Horizontis, Aequatoris, & Verticalis circuli ducto, ita vt communis sectio illius, ac Horizontis perpendicularis sit ad lineam meridianam. Hoc autem quadruplex est. Aut enim spectat ad Zenith, & austrum, vel ad Nadir, & Boream, ita vt lineæ angulum inclinationis, quem cum Horizonte efficit, constituentes vergant in Boream: Aut respicit Zenith & boreã, vel Nadir, & austrum, ita vt lineæ angulum inclinationis constituentes austrum versus protendantur. Primum appellari potest superius australe: alterum Inferius boreale: Tertium superius boreale: & postremum Inferius australe. Vt autem facilius omnia hæc horologia describantur, diligenter memoriæ mandanda sunt sex præcepta, quæ sequuntur.

Horologium ad Horizõtem inclinatum quadruplex.

Horologiũ Superius australe: Inferius boreale: Superius boreale: & Inferius australe, quod dicatur.

PRAECEPTVM I.

QVANDO planum horologii superioris australis, vel inferioris Borealis, cuius scilicet inclinationis angulus in Boream vergit, inclinationem habet æqualem altitudini poli, non differet eius horologium à Polari superiori, & inferiori, de quo cap. 16. egimus.

Sex præcepta pro constructione horologiorũ ad Horizontem inclinatorum.

PRAECEPTVM II.

CVM verò idem planum inclinationem habuerit altitudine poli minorem, si detrahatur inclinatio ab altitudine poli, relinquetur altitudo poli supra planum propositum; ad quam horologium horizontale describendum est, vt cap. 1. tradidimus. Hoc autem ita collocandum erit, vt linea æquinoctialis æquidistet lineæ rectæ, quæ in plano, quod Horizonti æquidistat, lineam meridianam secat ad rectos angulos; (Quod facile fiet, si recta quępiam linea meridianam lineam horologii ad rectos angulos secans statuatur in plano, quod Horizonti parallelum est, perpendicularis

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ris ad lineam meridianam in eo inuentam) & horologium ipſum eleuetur ex parte boreali ſecundum inclinationem plani, ita vt eius linea meridiana cum meridiana linea in plano, quod Horizonti æquidiſtat, inuenta ad partes ſeptentrionis contineat angulum inclinationis: hac tamen lege, vt in ſuperiori facie plani, quæ ad Zenith, & meridiem conuertitur, centrum horologii infra lineam æquinoctialem exiſtat, in inferiori verò, & boreali ſupra eandem. Ordo horarum hic erit. In ſuperiori horologio horæ poſt med. noc. ſunt nobis ad horologium verſus boream conuerſis ad ſiniſtram lineæ meridianæ, & pomeridianæ ad dexteram eiuſdem, ita vt portio lineæ meridianæ à centro verſus æquinoctialem lineam ſignificet horam 12. meridiei, & reliqua portio à centro etiam inchoata horam 12. mediæ noctis, quemadmodum in horologio horizontali. In inferiori autem cõtrario modo ſe res habet: quia horæ poſt med. noc. ſunt nobis ad horologium verſus auſtrum conuerſis ad dexteram ipſius lineę meridianæ, & pomeridianæ ad ſiniſtram, ita vt portio lineæ meridianæ à centro verſus lineam æquinoctialem indicet horam 12. mediæ noctis, & reliqua portio à centro quoque inchoata horam 12. meridiei, vt in Verticali horologio ad boream ſpectante.

ARCVS præterea ſignorum borealium exiſtunt inter centrum, & æquinoctialem lineam in horologio ſuperiori, & auſtralium vltra lineam æquinoctialem: In inferiori autem contrario ſe modo habent,

PRAECEPTVM III.

INCLINATIONE denique plani ſuperante poli altitudinem, ſi altitudo poli ab inclinatione auferatur, remanebit altitudo poli ſupra planum propoſitum; ad quam horologium horizontale fabricandum eſt, ex doctrina cap. 1. quod locandum erit, vt præcedens, hoc excepto, quod hic in ſuperiori, & auſtrali facie plani centrum horologij ſtatuendum eſt ſupra lineam æquinoctialem, in inferiori verò, & boreali infra eandem, veluti in Verticalibus horologiis fit. Ordo horarum idem hic eſt omnino, qui in 2. præcepto declaratus eſt.

ARCVS autem ſignorum auſtralium includuntur inter centrum, & æquinoctialem lineam in ſuperiori horologio, & Borealium vltra lineam æquinoctialem: At in inferiori oppoſito ſe modo habent,

PRAECEPTVM IIII.

RVRSVS quando planum horologii ſuperioris borealis, vel inferioris auſtralis, cuius nimirum inclinationis angulus in auſtrum vergit, inclinationem æqualem habet complemento altitudinis poli, idem erit eius horologium, quod Aequinoctiale ſuperius, ac inferius cap. 20. deſcriptum.

PRAECEPTVM V.

QVANDO verò eius inclinatio minor eſt cõplemento altitudinis poli, ſi addatur inclinatio altitudini poli, conflabitur altitudo poli ſupra ipſum planum; ad quam ſecundum doctrinã cap. 1. horologium horizontale conſtruendum eſt; quod collocandum erit, vt in 2. præcepto diximus, niſi quòd hoc horologium eleuandum eſt ex parte auſtrali ſecundum inclinationem plani, ita vt eius meridiana linea cum linea meridiana in plano, quod Horizonti æquidiſtat, inuenta conſtituat angulum inclinationis ad partes auſtrales, hac inſuper adiecta conditione, vt in ſuperiori, & boreali facie plani centrum horologii ſedem habeat ſupra lineam æquinoctialem, at verò in inferiori, & auſtrali infra eandem. Ordo horarum hic erit. In horologio ſuperiori, nobis ad horologium conuerſis, horæ ad dexteram lineæ meridianæ exiſtentes ſunt poſt med. noc. & quæ ad eiuſdem ſiniſtram, pomeridianæ; hac tamen lege, vt portio lineę meridianæ à centro verſus æquinoctialem lineam notet horam 12. meridiei, & reliqua portio à centro etiam inchoata horã 12. mediæ noctis. In inferiori verò, nobis ad horologium conuerſis, horæ à med. noc. reperiuntur ad ſiniſtram lineæ meridianæ, & pomeridianæ ad dexteram, ita tamen vt portio lineæ meridianæ à centro verſus æquinoctialem lineam pertineat ad horam 12. medię noctis, & portio reliqua à centro initium quoque ſumens horam 12. meridiei indicet.

ARCVS porrò ſignorum borealium ſunt illi, qui continentur in horologio ſuperiori inter centrum, & lineam æquinoctialem, qui verò vltra dictam lineam ſunt, ad ſigna auſtralia pertinent, vt in horizontali horologio. In inferiori autem contrario modo res ſe ſe habet.

PRAECEPTVM VI.

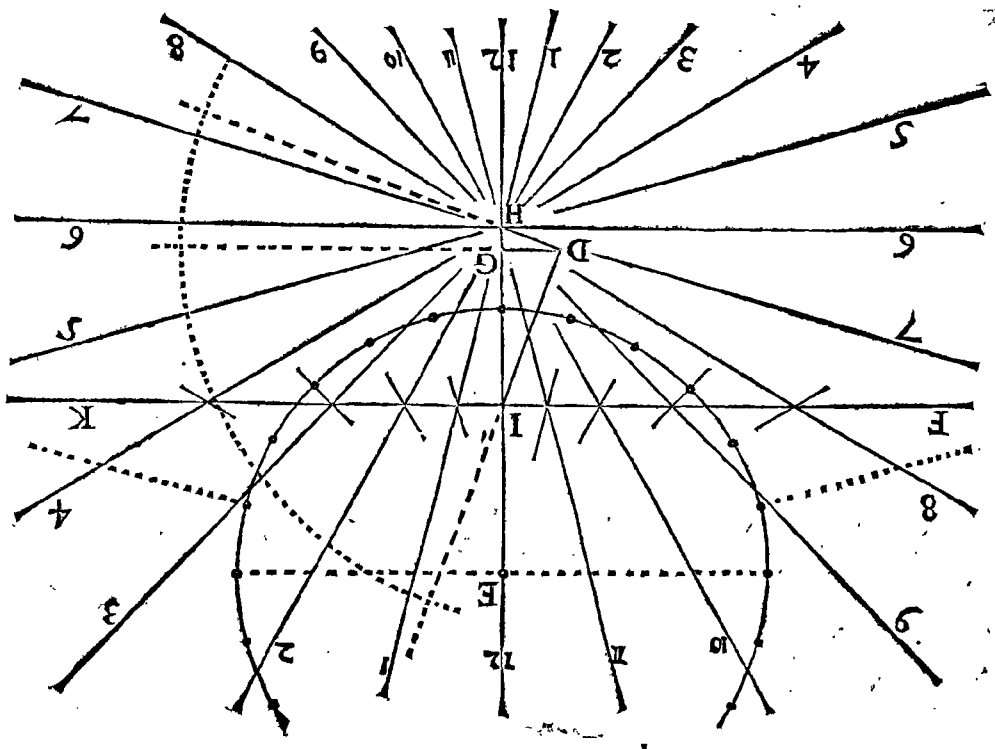
SI denique inclinatio plani maior fuerit complemento altitudinis poli, addendum erit inclinationis complementum complemento altitudinis poli. Hac enim ratione coficietur altitudo poli ſupra planum propoſitum; ad quam, vt cap. 1. docuimus, horologium horizontale componendum eſt; quod locari debet, vt in antecedenti præcepto docuimus, hac tamen cõditione, vt in ſuperiori, & boreali facie plani centrum horologii ſtatuatur infra lineam æquinoctialem, quemadmodum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

admodum in horologio Verticali ad boream vergente: at in inferiori, australiq; supra eandem, vt in horologio Verticali australi. Ordo horarum idem hic est, qui in præcepto antecedenti, hoc dempto, quòd hic in superiori horologio portio lineę meridianæ à centro versus lineam æquinoctialem indicat horam 12. mediæ noctis, & reliqua portio à centro etiam incipiēs horam 12. meridiei: In inferiori verò contrarium fit.

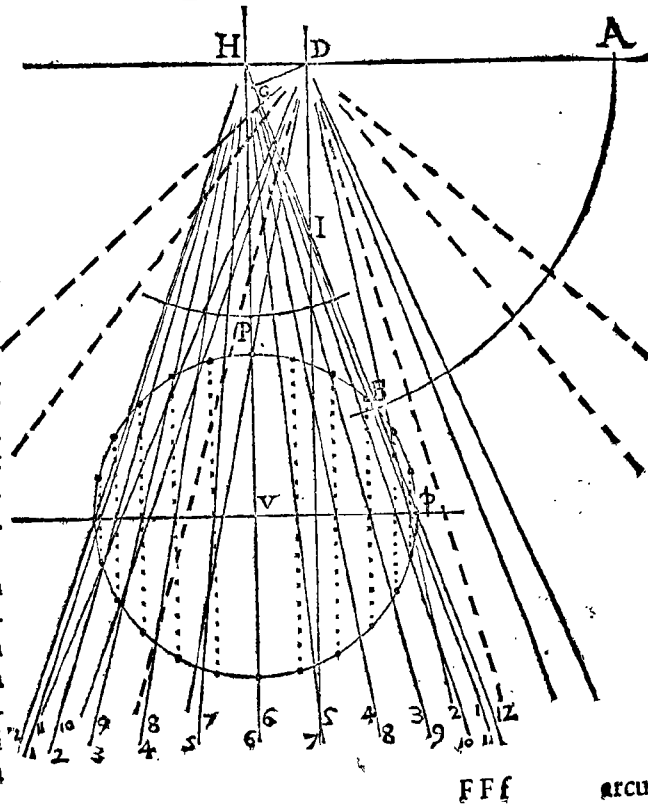
ARCVS præterea signorum borealium continentur inter centrum, & æquinoctialem lineam in horologio superiori, & australium vltra dictam lineam: at in inferiori contra.

EXEMPLVM omnium hoc sit. Proponatur planum spectans ad Zenith, & Boream ad Horizōtem inclinatum gr. 68. Quoniam igitur inclinatio complemento altitudinis poli maior est, cum in Horizōte Romano, pro quo omnia horologia in nostra hac Gnomonica describimus, Descriptio horologii Astronomici ad Horizontem inclinati.



complementum altitudinis poli complectatur grad. 48. addemus complementum inclinationis nempe grad. 22. complemento altitudinis poli, efficiemusq; altitudinem poli supra planum propositum grad. 70. vt in 6. præcepto tradidimus. Ad hanc igitur altitudinem gr. 70. horologium inclinatum describemus, quemadmodum horizontale, vt in subiecta figura apparet.

FIGVRA radiorum Zodiaci, & longitudinum dierum construetur, vt in horologio horizontali ostendimus; atque ex ea eodem modo & arcus signorum, & arcus diurni describentur. Id quod appositā figura cum sequenti indicat.



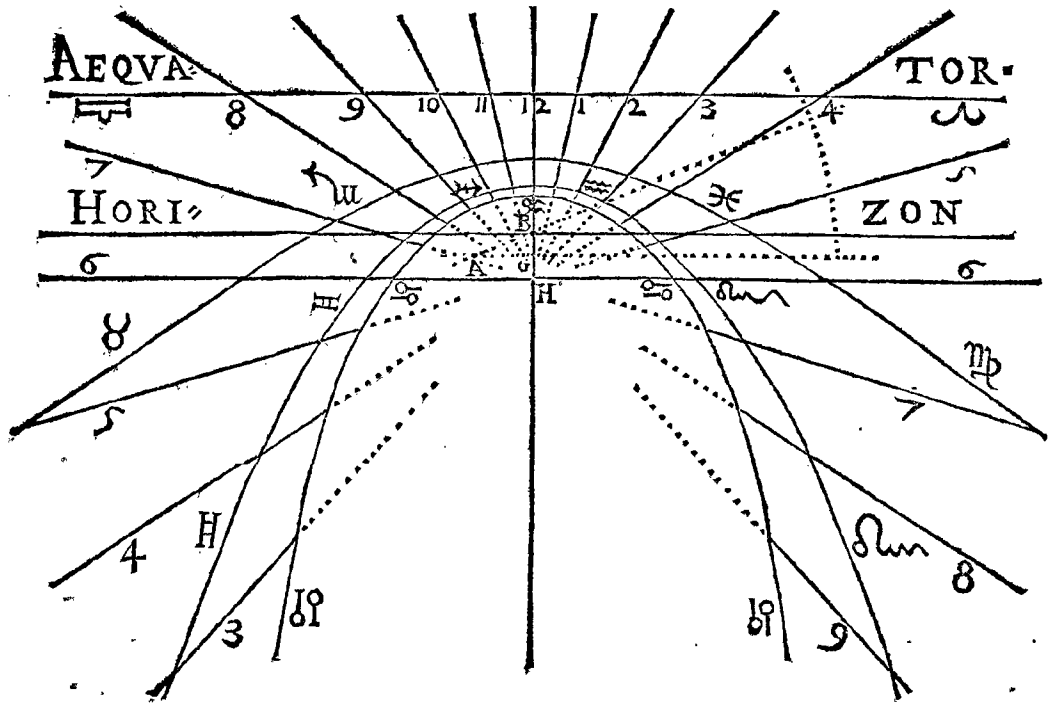
Descriptio arcuum signorū, & longitudinū dierum, una cū figura radiorū Zodiaci.

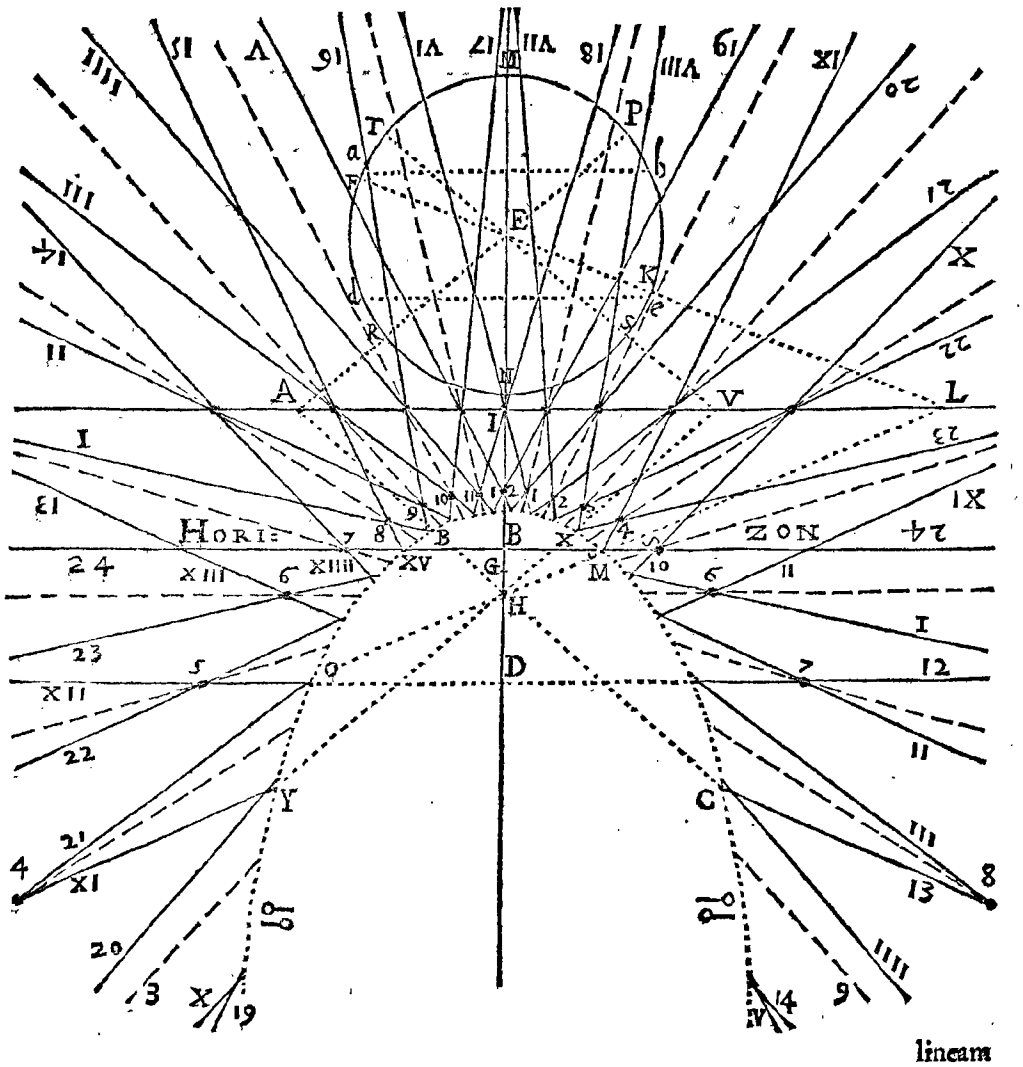
HORIZONTALIS linea in omnibus hoc modo ducetur. Per locum stili G, ducatur ad meridianam lineam perpendicularis GA, in qua sumpta recta GA, stylo æquali, describatur ex A, ad quoduis interuallū versus meridianam lineam acceptum

Horizontalis linea quo pacto in horologijs ad Horizōtem inclinatis describatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

arcus circuli, in quo ſupputetur à recta A G, complementum inclinationis plani horologii ad Horizontem, ſurſum quidem in ſuperioribus horologiis, deorſum verò in inferioribus. Nam recta ex A, per finem ſupputationis ducta ſecabit meridianam lineam in puncto, per quod recta ad





lineam

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

lineam meridianam perpendicularis, vel lineæ æquinoctiali parallela ducta dabit lineam horizontalem. Quam etiam hoc modo ducemus. In superiori horologio inueniatur in linea meridiana punctum mediæ noctis, per quod transit arcus diurnus horarum 24. In inferiori autem punctum meridiei, per quod arcus nocturnus horarum 24. incedit. Per hoc namque punctum linea recta ducta ad meridianam perpendicularis erit horizontalis, vt prius.

HAEC autem linea horizontalis totum horologium in duo distinguit, superius, ac inferius, nec non in diurnum & nocturnum, vt in Verticali horologio dictum est cap. 7. & 9. ita tamen, vt in inferiori omnes partes immutentur, vt in præcedentibus dictum est, & arcus signorum Borealium in arcus australium signorum vertantur, & è contrario. Itaque si descriptum fuerit horologium superius, abscindet linea horizontalis inferius, & contra.

DESCRIPTIO horarum ab or. vel occ. fit, vt in præcedentibus dictum est. Commodissime vero, quod ad secundam rationem attinet, describentur ex solo arcu diurno horarum 14. in nostro exemplo, qui in portione nocturna est arcus nocturnus horarum 10. si pro singulis horis ab occ. quæ singula puncta duntaxat habent in arcu diurno horarum 14. accipiantur pro eisdem numero horis ab ortu alia puncta siue in eodem arcu diurno horarum 14. siue in nocturno horarum 10. Ita vides horam 23. ab occ. transire per horam 6. à mer. in arcu diurno horarum 14. at verò horam 23. ab ortu per horam 4. à med. noc. in arcu nocturno horarum 10. Si igitur duo hæc puncta connectantur per lineam rectam, habebitur quidem in superiori horologio diurno hora 23. ab occ. in nocturno verò hora 23. ab ortu. Sic etiam pro hora 20. ab occ. ducta est hora 20. ab ortu per horam 1. à med. noc. in arcu nocturno horarum 10. & per horam 2. à med. noc. in arcu nocturno horarum 12. Hæc enim producta exhibet horam 20. ab occasu, &c.

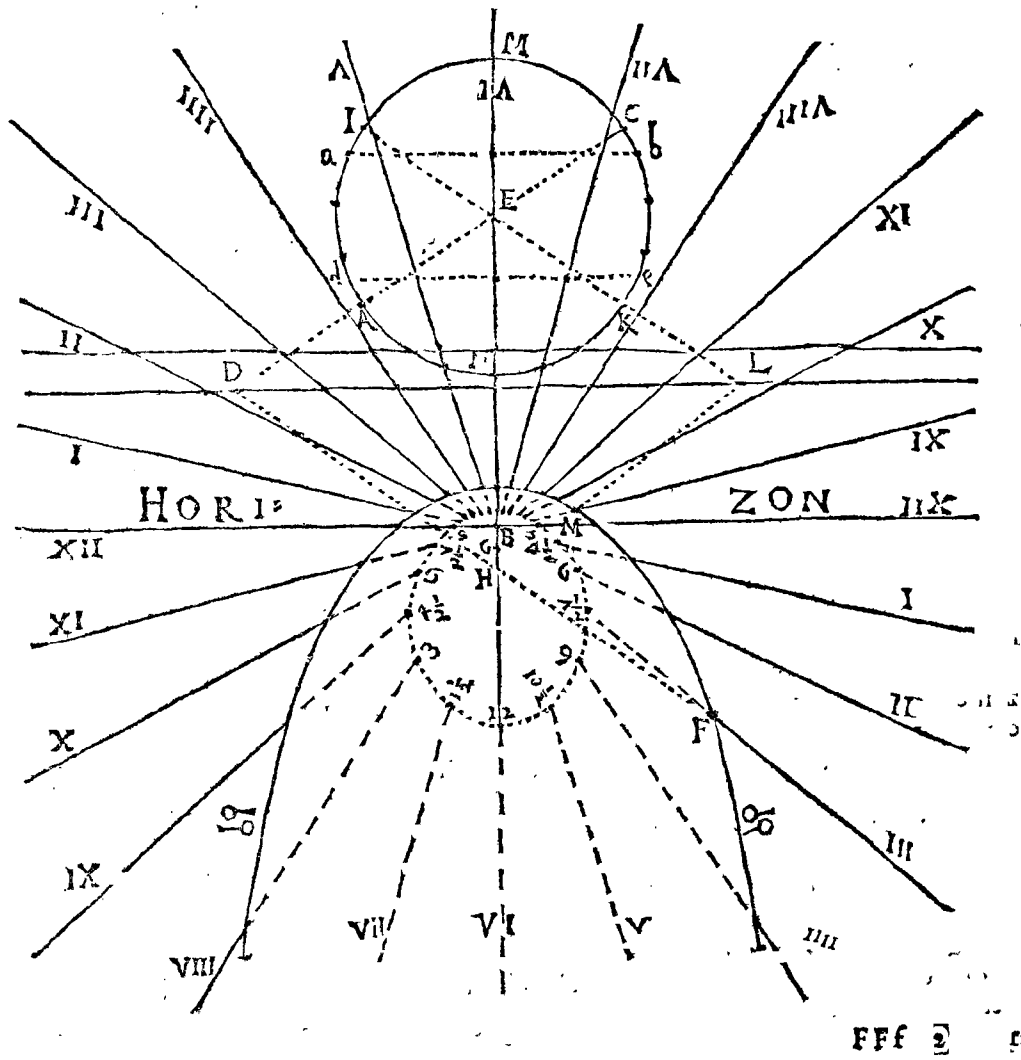
Compositio horologii Italici & Babylonici ad Horizontem inclinati.

PER COMMODE etiam eædem horæ delineabuntur per arcum diurnum horarum 24. & nocturnũ horarum 12. vt ex superioribus patet. Exemplũ habes in proxima figura præcedente.

LINEA horæ 12. ab ortu, vel occasu ducitur per punctum D, inuentum in linea horę 12. meridiei, per quod transire debet arcus paralleli semper apparentium maximi, nempe horarum 24 ad lineam meridianam perpendicularis, vel lineæ æquinoctiali parallela.

Constructio horologii Antiqui ad Horizontem inclinatu.

HOROLOGIVM Antiquum denique construi, vt in præcedentibus dictum est, ipsa figu-



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ra satis perspicuè declarat. Nam verbi gratia, puncto A, horæ 3. inæqualis in circulo ex E, descripto accepimus punctum oppositum C, duximusque rectam CEA, quæ lineam æquinoctialem secat in D, puncto, per quod recta per *H*, centrum horologii extensa secat quidem tropicum ♋, in arcu nocturno in puncto quodam, quod puncto C, dicti circuli in arcu nocturno debetur, vltra autem H, secat eundem tropicum in arcu diurno in F, puncto horæ 3. inæqualis, &c. Sed idem horologium aptissime delineabitur beneficio solius arcus nocturni tropici ♋, in nostro exemplo. Ita enim vides rectam ex I, puncto horæ 11. in arcu nocturno tropici ♋, per E, ductã secare æquinoctialem lineam in L, rectam autem L H, secare arcũ nocturnum ♋, in M, puncto horæ 11. nocturnæ. Si igitur ex M, per horam 5. à med. noc. in arcu nocturno horarum 12. vt constat ex tabula 14. propos. 33. lib. 1. ducamus rectam lineam, habebimus horam 11. inæqualem nocturnam, quæ producta vltra lineam horizontalem dabit etiam horam 11. diurnam. Eodemque modo reliquas horas ducemus.

QVOD ad alteram descriptionem attinet, quæ per arcum diurnum horarum 18. & nocturnum horarum 6. conficitur, res perspicua est ex ipsa figura.

DE HOROLOGIIS A VERTICALI DECLINANTIBVS, & ad Horizontem inclinatis. CAP. XXIX.

ILLVD horologium appellauimus initio huius nostræ Gnomonices à Verticali circulo declinans, & inclinatum ad Horizontem, quod æquidistat circulo maximo, qui nec ad Horizontem, nec ad Verticalem, nec ad Meridianum rectus est, sed ad omnes hos circulos inclinatus, ita vt per nullius pōlos transeat, cuiusmodi sunt pleraque tecta domorum. Hoc autem in octo genera distribuitur: Aut enim declinat à meridie in ortum, vel occasum, spectatque ad Zenith, & austrū; vel declinat à septentrione in ortum, vel occasum, intueturque Nadir, & Boream, ita vt lineæ angulum inclinationis, quem cum Horizonte constituit, efficientes vergant in Boream versus occasum, aut ortum: Aut declinat à septentrione in ortum, vel occasum, spectatque ad Zenith, & Boream; vel declinat à meridie in ortum, vel occasum, respicitque Nadir, & austrum, ita vt lineæ constituentes angulum inclinationis, quem efficit cum *H*orizonte, vergant in austrum versus occasum, aut ortum: Quę quidem octo horologia ita nominari poterunt: Superius australe vergens in ortum: Inferius Boreale declinans in occasum: Superius australe declinans in occasum: Inferius boreale declinans in ortum: Superius boreale declinans in ortum: Inferius australe in occasum declinans: superius boreale in occasum declinans: Inferius australe declinans in ortum. Sunt ergo quatuor superiora, quorum duo priora declinant à meridie in ortum, vel occasum, spectantque ad Zenith, & austrum: posteriora verò duo à septentrione declinant in ortum, vel occasum, spectantque ad Zenith, & Boream: Item quatuor inferiora, quorum priora duo à septentrione declinant in ortum, vel occasum, spectantque ad Nadir, & Boream: duo verò posteriora declinant à meridie in ortum, vel occasum, intuenturque Nadir, & austrum. Atque hæc inferiora describuntur in eisdem planis, in quibus superiora describuntur, licet in partibus oppositis omnino. Nam in parte opposita plani superioris, quod à meridie v. g. in ortum declinat grad. 45. respicitque Zenith, & austrum, & inclinat ad *H*orizontem grad. 20. describitur horologium inferius, quod à septentrione in occasum declinat grad. 45. respicitque Nadir, & boream, & inclinat ad Horizontem grad. 20. Idemque de aliis iudicium erit. Semper enim eadem est declinatio inferioris horologii, quæ superioris, quamuis non ad easdem partes, cum superiore declinante à meridie in ortum, spectanteque ad Zenith, & austrum, inferius declinet à septentrione in occasum, spectetque ad Nadir, & Boream, & sic de aliis. Angulus tamen inclinationis horologii inferioris, & superioris constituitur semper versus eandem partem. Nos, vt facilius omnia hæc horologia describamus, præcepta tantummodo trademus de superioribus describendis. Ita enim fiet, vt res tota, quæ aliquantulum difficilis est, & obscura, planius percipiatur. Descriptis autem horologiis superioribus, nullo negotio ex ipsis inferiora fabricabimus, quemadmodum in Declinantibus à Verticali bōrealia ex australibus cap. 23. 24. 25. & 26. & in Declinantibus ab Horizonte inferiora ex superioribus cap. 27. descripta sunt. Id quod ex figuris sequentibus perspicuum fiet.

Horologium à Verticali declinans, & ad Horizontem inclinatũ, octuplex.

Nomina octo horologiorum à Verticali declinantium, & ad Horizontem inclinatorum.

Constructio horologii Astronomici à Verticali declinantis, & ad Horizontem simul inclinati.

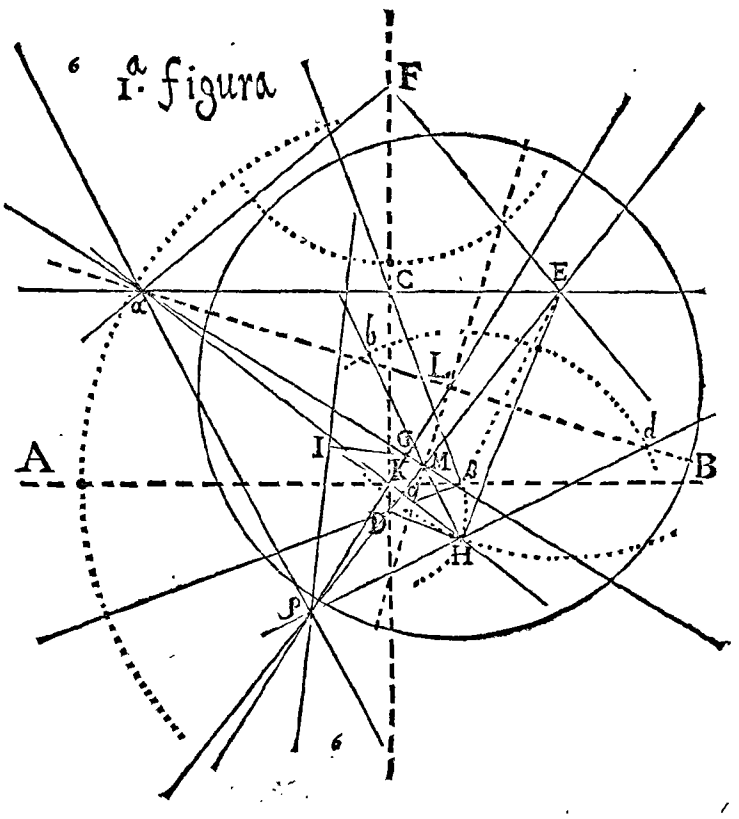
ITA igitur rem exequemur. In plano horologii assumpto vtcunque loco styli in K, ducantur per K, duæ rectæ A B, C D, sese in K, secantes ad angulos rectos: vel si planum stabile sit à Verticali declinans, & ad Horizontem inclinatum, ducatur beneficio libellæ, & perpendiculi per K, recta A B, Horizonti æquidistans, quam C D, in K, secet ad rectos angulos. Sumpta autem in A B, longitudine gnomonis quacunque K β, siue ad dextram rectæ C D, siue ad sinistram, describatur ex β, versus C D, arcus circuli, in quo numerata inclinatione plani ad Horizontem, (quam in prima figura ponimus esse grad. 20. In secunda grad. 70. In tertia grad. 51. Min. 51. In quarta gr. 30. In quinta gr. 80. & in sexta gr. 52. Min. 3.) initio facto à recta A B, deorsum versus, ducatur per finem numerationis ex β, recta secans C D, in D, puncto, per quod meridiana linea ducenda erit.

Suppu-

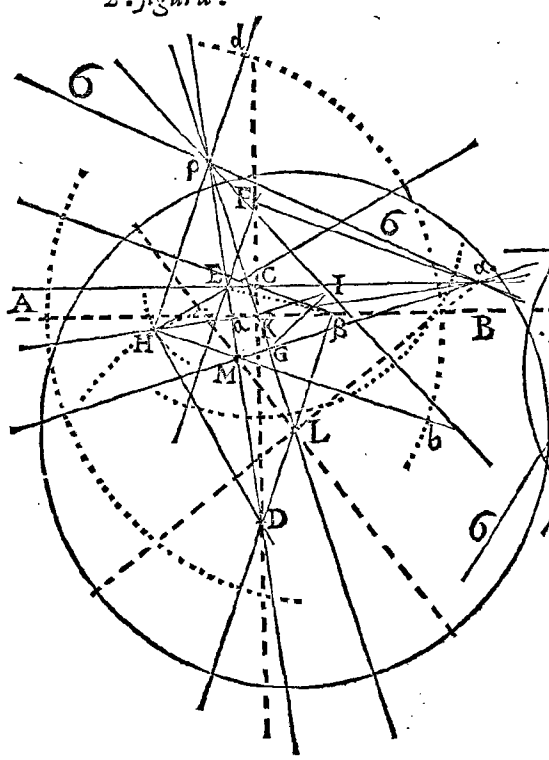
Supputato quoque in eodem arcu ſurſum verſus complemento inclinationis, ducatur ex β, per finem ſupputationis recta (quę perpendicularis erit ad β D,) ſecans C D, in C, puncto, per quod recta C E, ducta ad C D, perpendicularis erit linea horizontalis. Horizontalis linea.

DEINDE in recta C D, ſumpta recta C F, ſurſum, aut deorſum verſus, æquali ipſi C β, deſcribatur ex F, verſus C E, arcus circuli, in quo numerata à recta C D, declinatione plani à Verticali circulo, (quam in prima figura ponimus eſſe à mer. in ortum gr. 40. In ſecunda à mer. in occaſum grad. 20. In tertia à mer. in ortum gr. 45. In quarta à Sept. in occaſum gr. 20. In quinta à Sept. in ortum gr. 60. & in ſexta à Sept. in ortū gr. 30.) ad dexteram quidē, ſi planum à meridie in ortum deflectit, vt in figura 1 & 3. vel à Septentr. in occaſum, vt in quarta figura, ad ſiniſtram autem, ſi planum declinat à meridie in occaſum, vt in ſecunda figura, vel à Septent. in ortum, vt in 5. & 6. figura, ducatur ex F, per finem numerationis recta ſecans horizontalem lineam C E, in E. Nam recta D E, per D, & E, in vtrāque partem eiecta dabit lineā meridianam, ſeu horam 12. Linea meridiana.

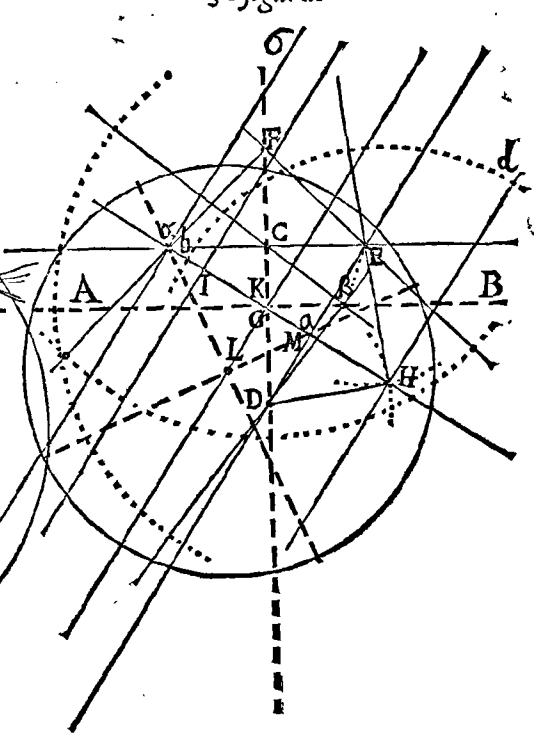
1. figura.



2. figura.



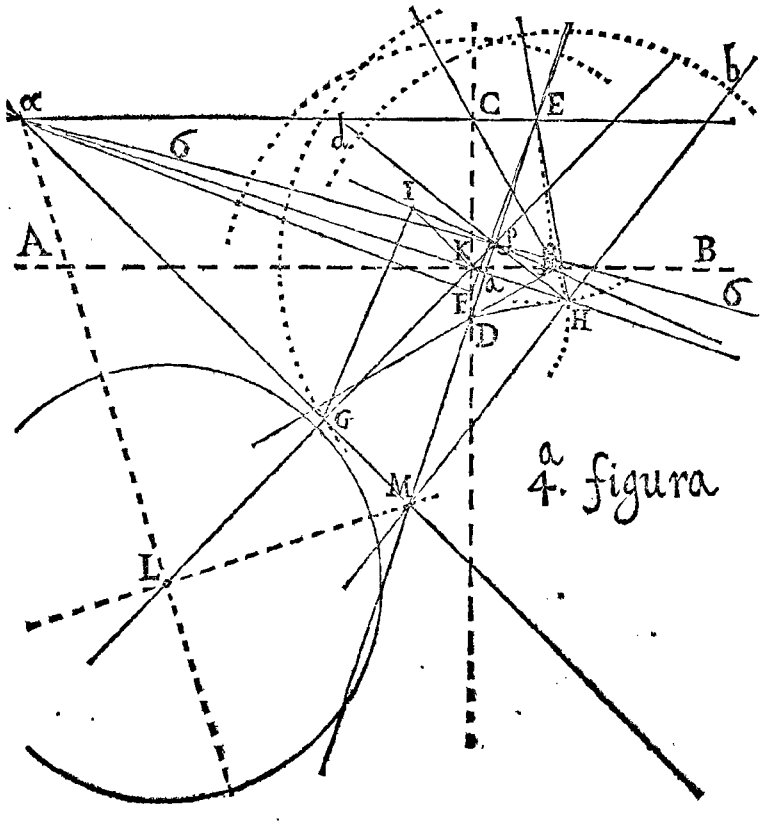
3. figura.



[a] mer. vel med. noc Supputato quoque in eodem arcu à recta C D, in contrariam partem complemento declinationis, ducatur ex F, per finē ſupputationis recta (quæ ad F E, perpendicularis erit)

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

secans lineam horizontalem in α, puncto, per quod linea æquinoctialis, & linea horę 6. à mer. vel med noc. ducenda est. Ducta autem recta α K, quæ necessario ad meridianam lineam perpendicularis est, si erratum non fuerit, describantur ex D, & E, duo arcus ad interualla rectarum D β, E F, secantes sese necessario, si error commissus nõ sit, in recta α k, vt in puncto H, siue autem hoc fiat ex parte dextra, siue ex sinistra, nihil interest.



Linea æquinoctialis.

Centrum horologii.

IAM verò ducta recta H E, describatur ex H, arcus circuli, in quo à recta H E, numeretur complementum altitudinis poli, versus rectã H D, si planum horologii à meridie declinat, vt in prioribus tribus figuris, & per finem numerationis ex H, ducatur recta H b, secans meridianam lineam in M, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est ex puncto α, iampridem inuento. Et si in eodem arcu in contrariam partem à recta H E, numeretur altitudo poli, & ex fine numerationis per H, recta H d, ducatur, quæ ad H M, perpendicularis necessario erit, nisi sit erratum, secabitur eadem linea meridiana in puncto ρ, quod centrũ erit horologii. Quòd si quãdo accidat, rectam hanc Hd, vltimo loco per H, ductam parallelam esse lineę meridianæ, vt contingit in tertia figura, carebit horologium centro, eruntque omnes lineę horariæ inter se æquidistãtes; quia tunc circulus maximus, cui horologium ęquidistat, per polos mundi ducitur. Si verò horologii planũ declinat à Septentrione, vt in tribus figuris posterioribus, numeranda erit altitudo poli in dicto arcu circuli ex H, descripto, à recta H E, versus lineam H D. Recta enim H d, ducta ex H, per finẽ numerationis secabit meridianam lineam in ρ, centro horologij: Et si in eodem arcu in partem contrariam à recta H E, supputetur complementum altitudinis poli, atque ex fine numerationis per H, traijciatur recta H b, quæ ad H d, perpendicularis erit, secabitur linea meridiana in puncto M, per quod linea æquinoctialis ex α, ducenda est. Quòd si quando contingat hanc rectam H b, vltimo loco ductam, parallelam esse meridianæ lineæ, veluti in sexta figura, ducenda erit linea æquinoctialis per α, ipsi lineæ meridianę parallela. Si igitur ex centro horologii ρ, per K, locum

Linea styli.

styli, recta ducatur, habebimus lineam styli, quam necessario linea æquinoctialis ex α, ducta ad angulos rectos secabit. Sed vbi centrum nõ habetur, vt in tertia figura, ducenda erit linea styli per K, locum styli parallela lineæ meridianæ, & ad æquinoctialem lineam perpendicularis. Item vbi æquinoctialis linea meridianæ lineæ ęquidistat, vt in sexta figura, erit linea styli ρ K, non solum ad ęquinoctialem lineam, sed etiam ad lineam meridianam perpendicularis. Itaque si prius linea æquinoctialis ducatur, ducenda erit linea styli ad ipsam perpendicularis ex centro ρ, vel ex loco styli K: Si verò prius linea styli ducatur ex centro ρ, per K, vel vbi centrum non est, per K, lineæ meridianæ æquidistans, ducenda erit linea æquinoctialis ad ipsam perpendicularis ex α.

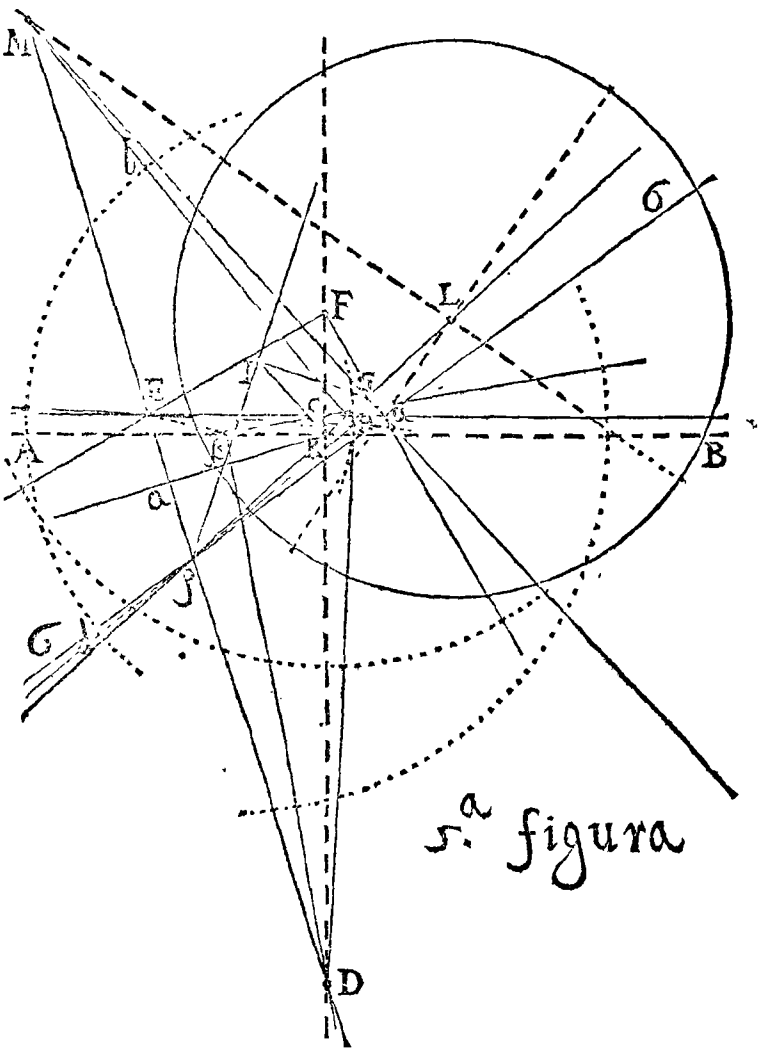
Axis mundi.

POST hæc ex loco styli K, excitetur ad lineam styli recta perpendicularis k I, stylo æqualis, & ex centro ρ, per I, recta emittatur ρ I, pro axe mundi. At vbi centrum non est, vt in tertia figura, ducendus erit axis per I, lineę styli, vel meridianæ æquidistans. Quod si ex I, ad axem perpendicularis demittatur, secabit ea lineam styli in puncto G, per quod æquinoctialis linea ducitur, nisi errorem commiserimus. Vnde vbi horologium centro caret, atque adeo axis lineæ styli ęquidistat, vt in tertia figura, cadet dicta perpendicularis in K, locum styli, lineaque ęquinoctialis per eundem locum styli ducenda erit. Itaque si ductus fuerit axis mundi per I, inueniemus per lineã perpendicularem I G, in linea styli aliud punctum G, per quod æquinoctialis linea ex puncto α, ducenda est, quæ necessario cum linea styli angulos rectos efficiet.

AD extremum sumpta recta G L, in linea indicis, quæ æqualis sit ipsi G I, describatur ex L, circulus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

circulus cuiuslibet magnitudinis, qui in 24. partes æquales distribuatur, initio facto à recta L M, quæ ex centro L, ducitur per punctum M, vbi æquinoctialis linea, & meridiana se intersecant, vel à recta L α, ducta ex eodem centro L, per punctum α, vbi coeunt horizontalis linea, & æquinoctialis, seu linea horę 6. Necesse est autem duas rectas L M, L α, se se in L, ad rectos angulos intersecare, si nulla in re commissus fuerit error. Quòd si æquinoctialis linea parallela sit meridianæ lineæ, vt in sexta figura, ducenda erit loco rectæ L M, recta eidem meridianę parallela, quæ rectam L α, ad angulos rectos secet. Iam si ex L, per diuisionum puncta rectæ occultæ ducantur, secabitur æquinoctialis linea in pũctis, per quæ ex centro ϱ, ducendæ sunt lineæ horarum à mer. & med. noc. vel quando centro caret horologium, vt in tertia figura, per quę ipsi lineæ meridianæ, vel lineæ styli, axive ducendę sunt parallelæ, & ad æquinoctialem lineam perpendiculares pro horis à mer. vel med. nocte.



Lineæ horarum à mer. & med. noc.

ORDO horarum hic est. In planis, quæ ad austrum spectant, portio lineæ meridianæ à centro horologii ϱ, versus æquinoctialem lineam extensa, vt in prioribus duabus figuris, vel tota linea meridiana, vbi centrum deest, vt in tertia figura, demonstrat horam 12. meridiei; quæ verò ei sunt ad dexteram in linea æquinoctiali, (nobis ad horologium versus boream conuersis) horas pomeridianas, & quæ ad sinistram, antemeridianas significant: reliqua vero portio meridianæ lineæ à centro inchoata ostendit horam 12. mediæ noctis; quemadmodum in Verticali horologio australi. In planis autem ad boream spectantibus, existente quidem linea æquinoctiali infra centrum horologii ϱ, in linea indicis, vt in quarta figura, portio lineæ meridianæ à centro ϱ, versus æquinoctialem lineam porrecta indicat horam 12. meridiei; quę vero (nobis ad horologium versus austrum conuersis) ei sunt ad dexteram in linea æquinoctiali, horas antemeridianas, & quæ ad sinistram, pomeridianas demonstrant: reliqua autem portio lineæ meridianæ vltra centrum versus partes superiores extensa, ad horam 12. medię noctis pertinet; non secus, atque in horologio horizontali. Existente vero æquinoctiali linea supra horologii centrum ϱ, in linea styli, vt in postremis duabus figuris, portio lineę meridianæ à centro ϱ, versus lineam æquinoctialem producta, vel certe, vbi parallelæ sunt æquinoctialis linea, & meridiana, vt in sexta figura, portio ad partes superiores tendens, denotat horam 12. medię noctis; horæ vero ad dexteram lineæ meridianę in æquinoctiali linea descendentes (nobis ad horologium versus austrum conuersis) sunt antemeridianæ, & pomeridianę ad sinistram: reliqua vero portio meridianæ lineæ infra centrum horologii ϱ, ad horam 12. meridiei spectat; non secus, ac in Verticali horologio boreali.

Horarũ ordo.

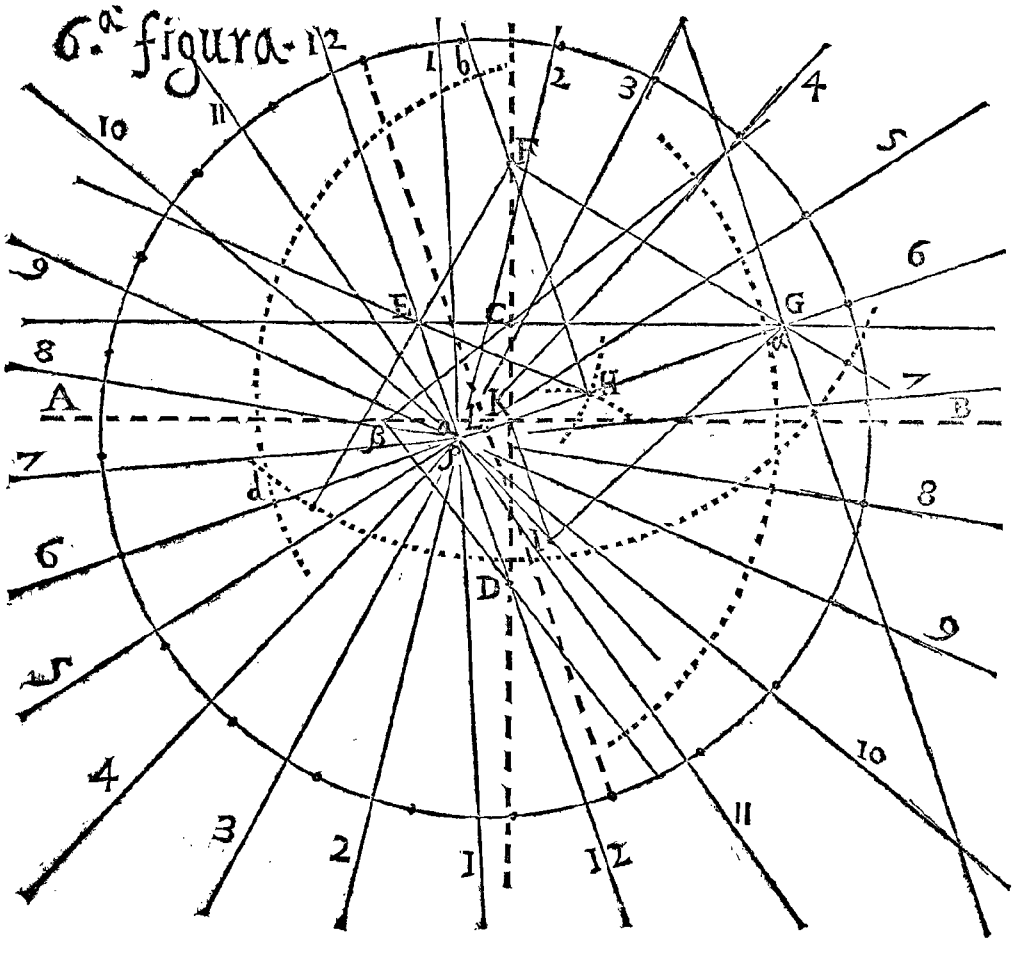
QVOD si ex puncto F, egrediantur rectæ efficientes cum recta F E, eosdem angulos, quos cum linea meridiana constituunt lineæ horariæ in horologio Astronomico horizõtali, vt cap. 23. docuimus in horologio declinante à Verticali, secabitur horizõtalis linea α E, in punctis, per quę rectę emissæ ex centro ϱ, vel vbi centrum non habetur, ipsi meridianæ lineæ æquidistantes lineæ rectæ ductæ dabunt lineas horarum à mer. & med. noc. vt prius.

Qua ratione lineæ horariæ in plano declinante, simulque inclinato ex horizontali horologio describantur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Quomodo horologium declinans, & simul inclinatum in proprio situ locandum sit.

HOROLOGIVM declinans,& inclinatum simul ita in proprio situ collocabitur. Linea horizontalis statuatur Horizonti æquidistans,communisque sectio horologii,& plani Horizonti æquidistantis cum linea meridiana in plano,quod Horizonti æquidistat, inuenta constituat angulum complementi declinationis,ad austrum quidem & occasum, si horologium à meridie in ortum declinat,ad austrum vero & ortum,si à meridie in occasum; at vero ad boream & occasum,si



horologium à Septentr. in ortum, ad boream autem & ortum, si à Septentr. in occasum deflectit. Ita enim debitam declinationem habebit horologium. Deinde recta C D, horizontalem lineam ad angulos rectos diuidens cum recta in plano horizontali communem sectionem horologii, & plani horizontalis ad rectos angulos secante constituat angulum inclinationis, ad partes quidem boreales,si horologium ad austrum spectat,ad australes vero, si ad boream. Hac etenim ratione collocato horologio,si axis ϱ I,in triangulo ϱ I G, ad planum horologii recto intelligatur filum extensum,vel ferrum aliquod subtile, indicabit eius vmbra singulas horas à mer. vel med. noc. quamdiu Sol ipsum horologium illuminabit: Vel certe vertex I, styli I k,recti ad horologii planum in puncto K,idem præstabit, vt in horologio horizontali diximus. Quando horologium centro caret, vt in 3. figura, ducendus erit axis per I, verticem styli æquidistans lineæ styli G L.

TOTAM autem hanc descriptionem horologii declinantis, simulque inclinati sex figuris absoluimus, vt omnis varietas in huiusce modi horologiis patefieret: quarum priores tres ad ea horologia superiora pertinent, quę austrum respiciunt, in quibus centrum horologii vel est infra æquinoctialem lineam, vel supra eandem, vel certe horologium centro caret, omnesque lineę horariæ sunt parallelæ secãtes lineam æquinoctialem ad angulos rectos; posteriores vero tres referunt ea horologia superiora, quæ ad boream spectant, in quibus linea meridiana æquinoctialem lineam secat vel infra centrum horologii,vel supra, vel certe ipsi æquinoctiali lineæ parallela est. Cæterum in sola sexta figura omnes lineas horarias duximus, in alijs autem ea duntaxat lineamenta expressa sunt,quæ ad cognitionem descriptionis requiruntur, omissis lineis horariis,vt cõfusionem linearum vitaremus. Facile enim quiuis in his,vt in illo,lineas horarias ducere poterit, si pręcepta,quæ à nobis tradita sunt,diligenter consideret.

IAM

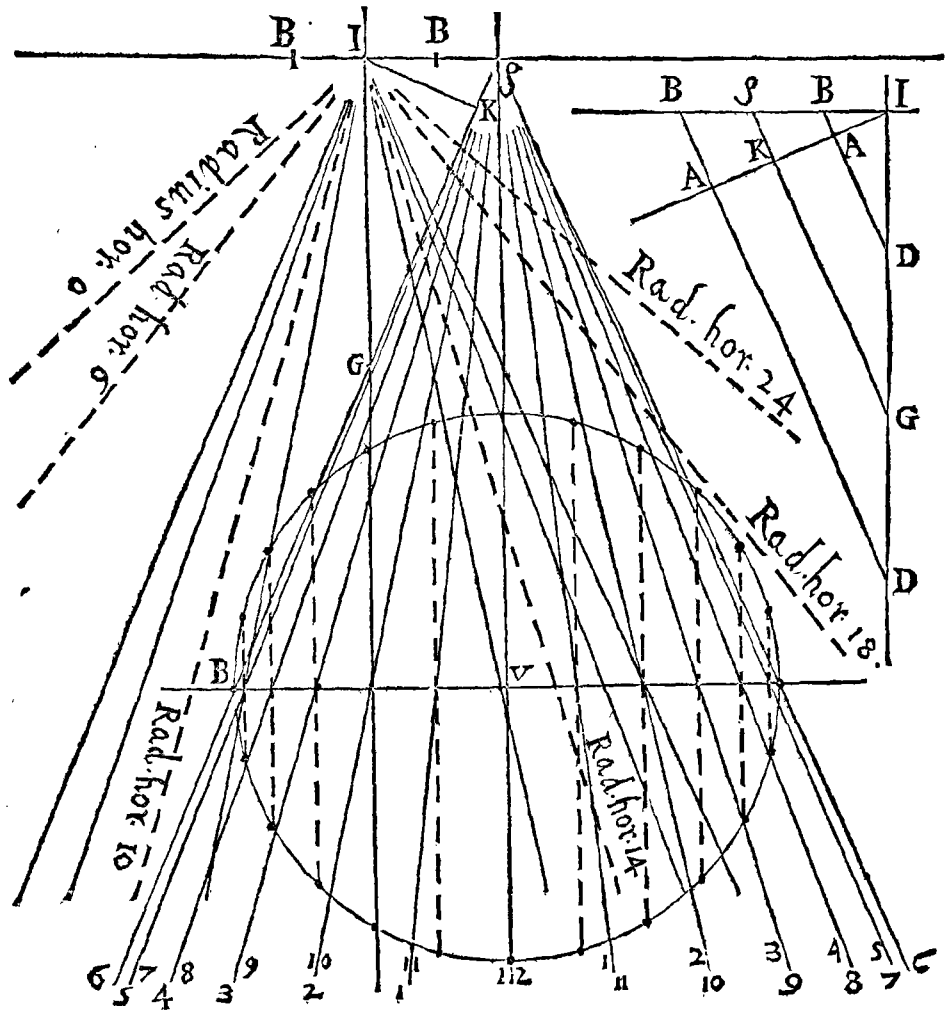
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

IAM vero si horologium quodcunque Superius inuertatur, ita vt superior pars euadat inferior, & quæ post hanc inuersionem nobis dextra est, fiat siniſtra, & contra, vt in præcedentibus declaratum est, habebimus horologium Inferius: Sed lineæ horarum, quæ prius in superiori horologio indicabant horas à meridie, ostendent in inferiori horas à med. noc. & contra. Pulchrè autem hic, vt & in antecedentibus, inuersionem hanc declarant lineamenta horologii Superioris descripta in facie oppositâ, ita vt singula singulis respondeant ad vnguem, dummodo pars superior faciei oppositę fiat inferior, & contra.

Quo pacto ex horologio Superiore generetur Inferius.

ARCVS signorum, longitudinumque dierum describuntur hic, vt in antecedentibus. Ducta enim recta ϱ I, pro axe mundi, erigatur ad eam in I, perpendicularis I G, pro radio Aequatoris, ad cuius vtramque partem radii aliorum signorum, & longitudinum dierum educantur, vt in superioribus factum est. Deinde sit I ϱ, æqualis portioni axis ϱ I, in horologio, & recta I G, rectę I G, vel L G, in eodem horologio; atque ex ϱ, per G, emittatur recta ϱ G: quam commodius

Descriptio arcuum signorũ, & longitudinũ dierum in horologio declinãte, & simul inclinato.

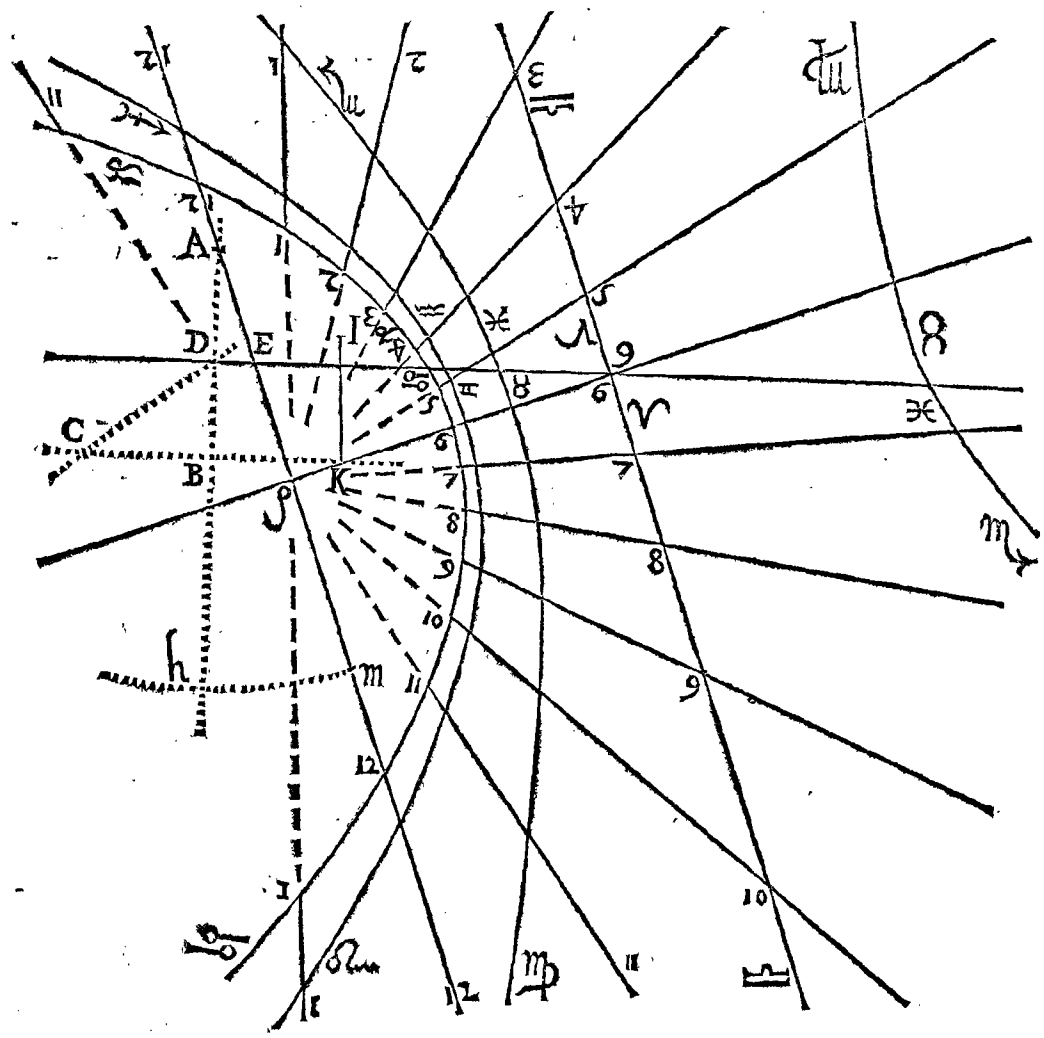


fortasse ducemus, si ex ϱ, ducamus rectam ϱ G, quę cum axe ϱ I, constituat angulum G ϱ I, æqualem angulo G ϱ I, quem in horologio constituunt axis ϱ I, & linea styli ϱ G, nempe angulo altitudinis poli supra planum horologii. Postremo reliqua omnia fiant, vt cap. 24. tradidimus, cum de horologio declinante à Verticali ageremus. Ita enim constructa erit figura radiorum Zodiaci, ex qua arcus signorum describentur, vt in horologio declinante à Verticali. Exemplum subiecimus respondens vltimo horologio Superiori ex illis sex, quæ paulo ante descripsimus. Vbi quoniam linea styli eadem est, quæ linea horæ 6. appositi sunt singulis lineis horarijs ex puncto ϱ, figuræ radiorum Zodiaci egredientibus bini numeri horarum æqualiter hinc inde à linea horę 6. hoc est, à linea styli distantium, vt cap. 24. monuimus. Rursus hic recta ϱ V, radio Aequatoris æquidistans exhibet horam 12. quoniam huius horę linea in horologio æquidistat

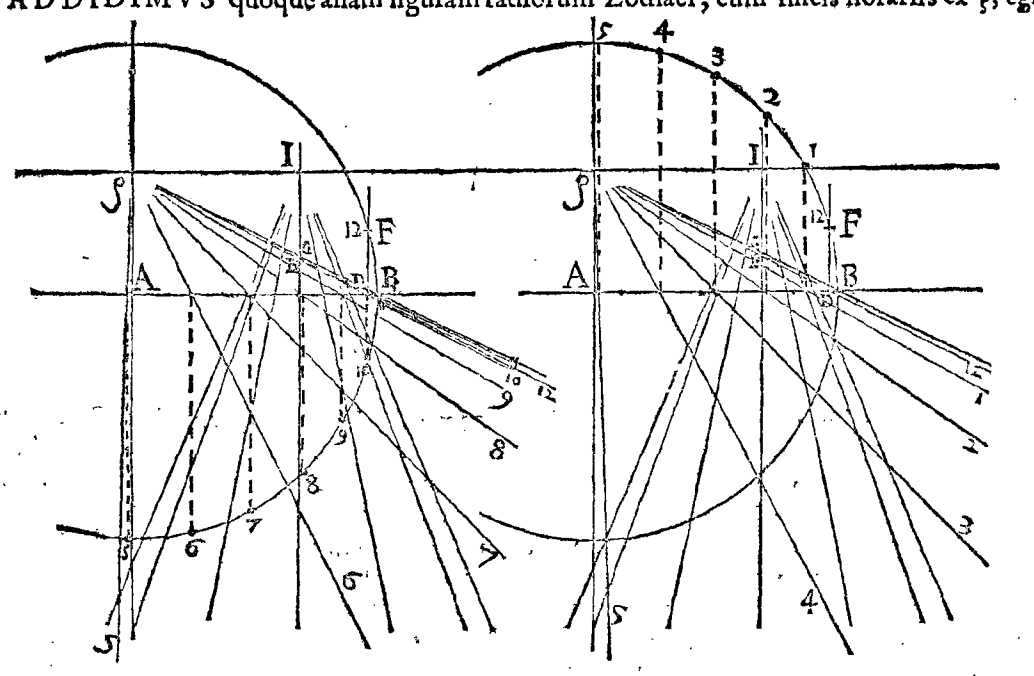
æqui-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

æquinoctiali lineæ: quemadmodum in horizontali horologio recta H V, radio Aequatoris æquidistans in figura radiorum Zodici cap. 2. descripta refert horam 6. quia huius linea etiam æquinoctiali lineæ æquidistat in horologio.



ADDIDIMVS quoque aliam figuram radiorum Zodiaci, cum lineis horariis ex ♑, egre-

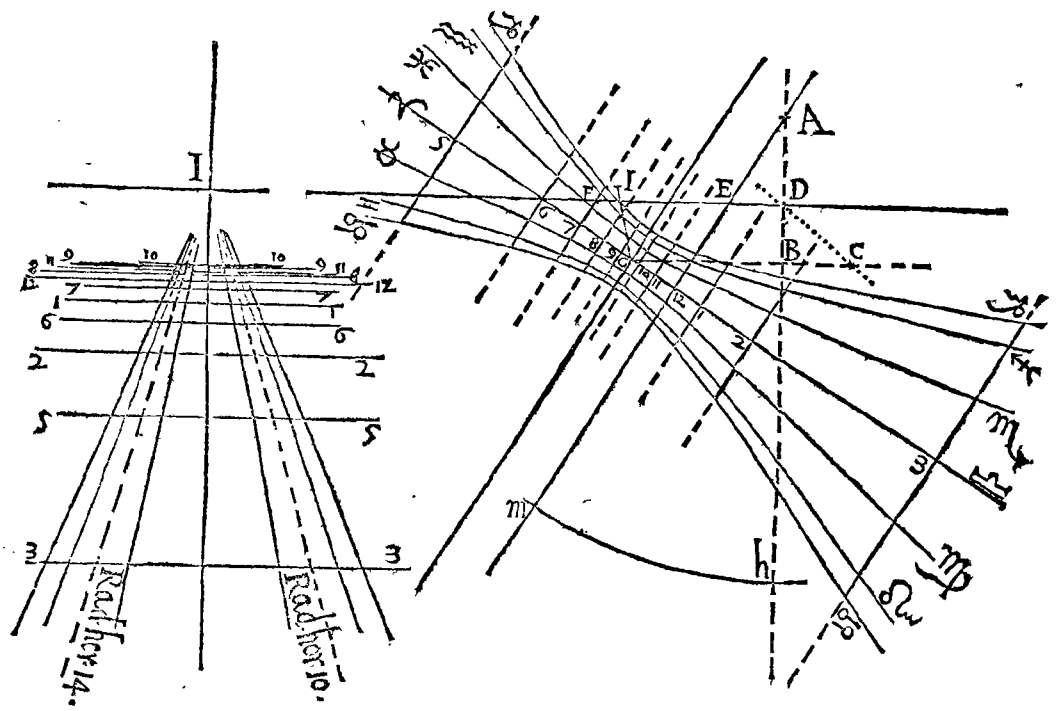


dientibus, respondentem primo horologio huius cap. in quo linea styli neque vna est ex lineis horariis,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rariis, neque æqualiter à duabus hinc inde positis distat. Vnde fit, vt singulæ lineæ ex ϱ, emissæ singulos quoque numeros habeant affixos. Ex hac igitur figura in dicto horologio (si prius in eo omnes lineæ horariæ ducantur) arcus signorum describere licebit, cum res tulerit. Partiti autem sumus figuram hanc, vt cernis, in duas, quia alioquin nimis inter se confunderentur lineæ, propterea quòd linea styli primi horologii parum distat à linea horæ 11, vt constat ex figura prima propos. 37. lib. 3. in qua lineæ horariæ descriptæ sunt. In priore harum figurarum continentur lineæ horarum, quæ in horologio positæ sunt ad sinistram lineæ styli in prima figura propos. 37. lib. 3. aut quæ in prima figura huius cap. ad sinistram collocarentur, si descriptæ essent; quales sunt 5. 6. 7. 8. 9. 10. & 11. In posteriori vero reliquæ horæ ad dextram eiusdem lineę styli sitæ, nempe 12. 1. 2. 3. 4. 5. &c. Id quod in cap. 24. monuimus faciendum esse in horologiis declinantibus, atque adeo & in inclinatis, in quibus huiusmodi confusio linearum reperitur.

POSTREMO, vt videas, quid agendum sit in tertio horologio huius cap. in quo lineæ



horariæ sunt æquidistantes, quæ quidem in tertia figura propos. 37. lib. 3. ductæ sunt, describimus etiam in eo arcus signorum: qui quidem describuntur, vt in Meridiano horologio, vel polari, hoc excepto, quòd hic lineæ horarię in figura radiorum radium Aequatoris ad angulos rectos secantes habent singulę singulos numeros, non autem binos, vt ibi, nisi cum linea styli vna est ex lineis horariis, vel certe à duabus proximis hinc inde positis æqualiter distat, quemadmodum in aliis horologiis declinantibus contingere solet,

LINEA horizontalis totum horologium diuidit, vt in præcedentibus dictum est, in Superius atque Inferius, quorum Superius est pars illa, quæ infra lineam horizontalem continetur: Reliqua autem pars dabit Inferius, si tamen omnes partes inuertantur, vt supra dictum est, & horæ, quæ prius à med. noc. computabantur, nunc à mer. numerentur, &c. Eadem horizontalis linea dirimit totum horologium in Diurnum, ac Nocturnum, vt in precedentibus explicatum est.

Horizontalis linea partitur horologium in Superius, Inferiusque. Et in Diurnum, Nocturnumque.

PORRO arcus signorum borealium continentur inter centrum horologii, & æquinoctialem lineam in horologiis superioribus à septentrione declinantibus, & in iis etiam, quæ à meridie declinant, si tamen centrum habeant infra æquinoctialem lineam, quemadmodum in horizontalibus horologiis: Si autem hæc horologia à meridie declinantia centrum habeant supra lineam æquinoctialem, pertinebunt arcus inter centrum, & æquinoctialem lineam ad signa australia, veluti in Verticalibus horologiis ad austrum spectantibus. Quòd si huiusmodi horologia centro careant, existent arcus signorum australium supra lineam æquinoctialem, sicuti in polaribus horologijs, &c. In horologiis Inferioribus contrarium prorsus est intelligendum.

Qui arcus signorum ad borealia signa, & qui ad australia pertineant.

QVOD si ex figura radiorum Zodiaci huius cap. maius, aut minus horologium describendum sit, pro data styli magnitudine, fiet id hunc in modum. Describatur seorsum, veluti iuxta figuram radiorum huius propos, vides, triangulum ϱ I G, ex horologio hoc cap. constructo, vel ex ipsa figura radiorum desumptum, in quo axis mundi est ϱ I; Aequator I G; linea styli ϱ G, in quâ stylus

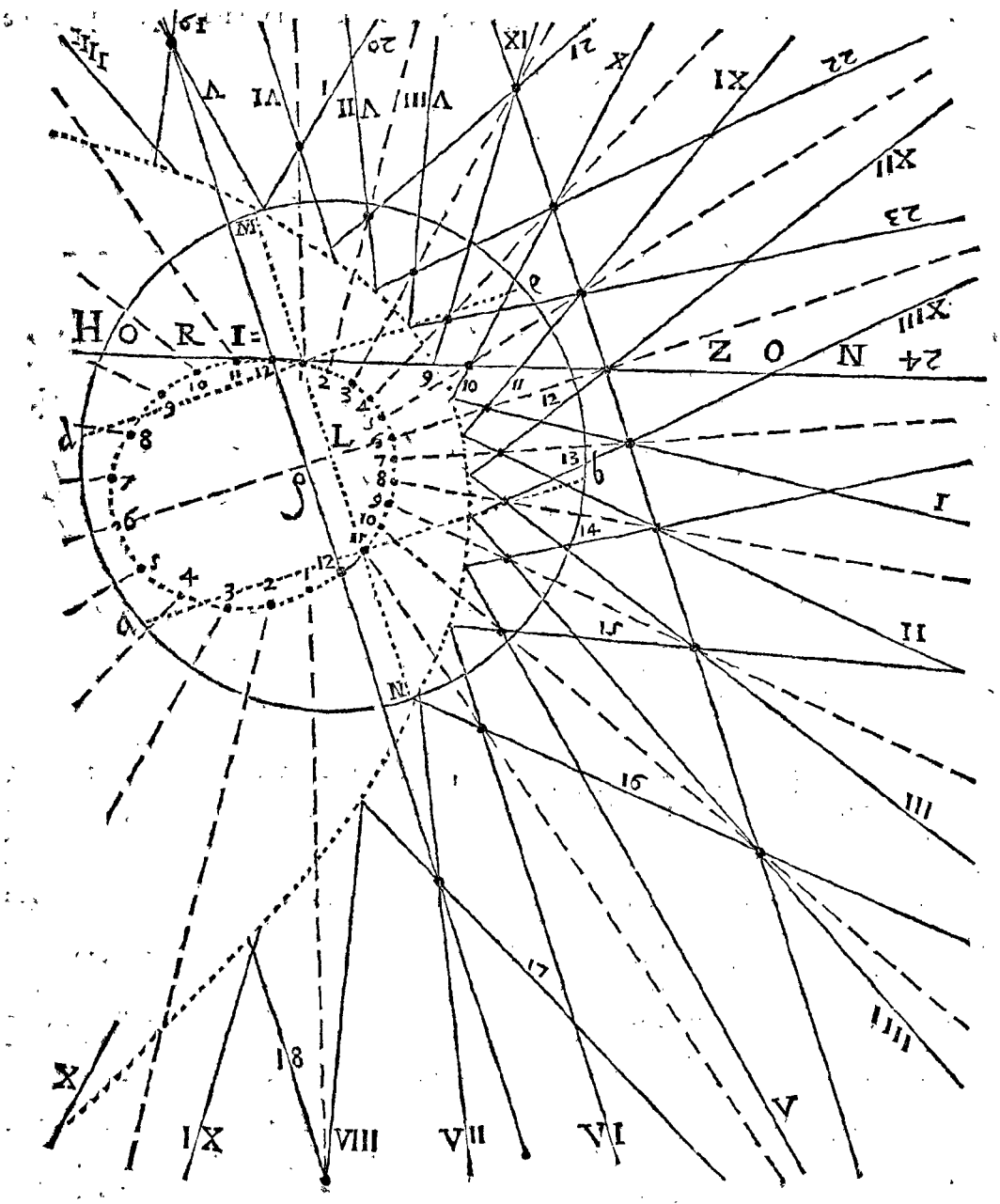
Qua ratione ex figura radiorũ ad datam styli longitudinem maius aut minus horologiũ describatur.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſtylus I K, ad angulos rectos cadit. Deinde productis rectis I ρ, I G, I K, ſi ſumatur in I K, recta I A, dato gnomoni æqualis, ſiue is maior exiſtat ſtylo I K, ſiue minor, & per A, ipſi ρ G, parallela agatur B D, erit triangulum B I D, triangulo ρ I G, ſimile. Quare ſi axis I B, transferatur in figuram radiorum ex ρ, vſque ad B, verſus I, atque ex B, egrediantur radij ſignorum, & reliqua omnia fiant, vt in præcedentibus expoſitum eſt, deſcribentur arcus ſignorum pro magnitudine ſtyli I A, &c.

Conſtructio horologii Italici & Babylonici declinantis, & ſimul inclinati.

HOROLOGIVM Italicum & Babylonicum conficietur, vt in antecedentibus dictum eſt. Nam ſi circulus ex L, deſcriptus ſecetur in arcum diurnum ♋, a M b, & in arcum diurnum ♑, d M e, ita vt rectæ a b, d e, ſecent rectam L M, quæ per centrum L, meridianæ lineæ parallela ducitur, ad angulos rectos, hoc eſt, arcus ſemidiurni à puncto M, numerentur vſque ad puncta a, b,



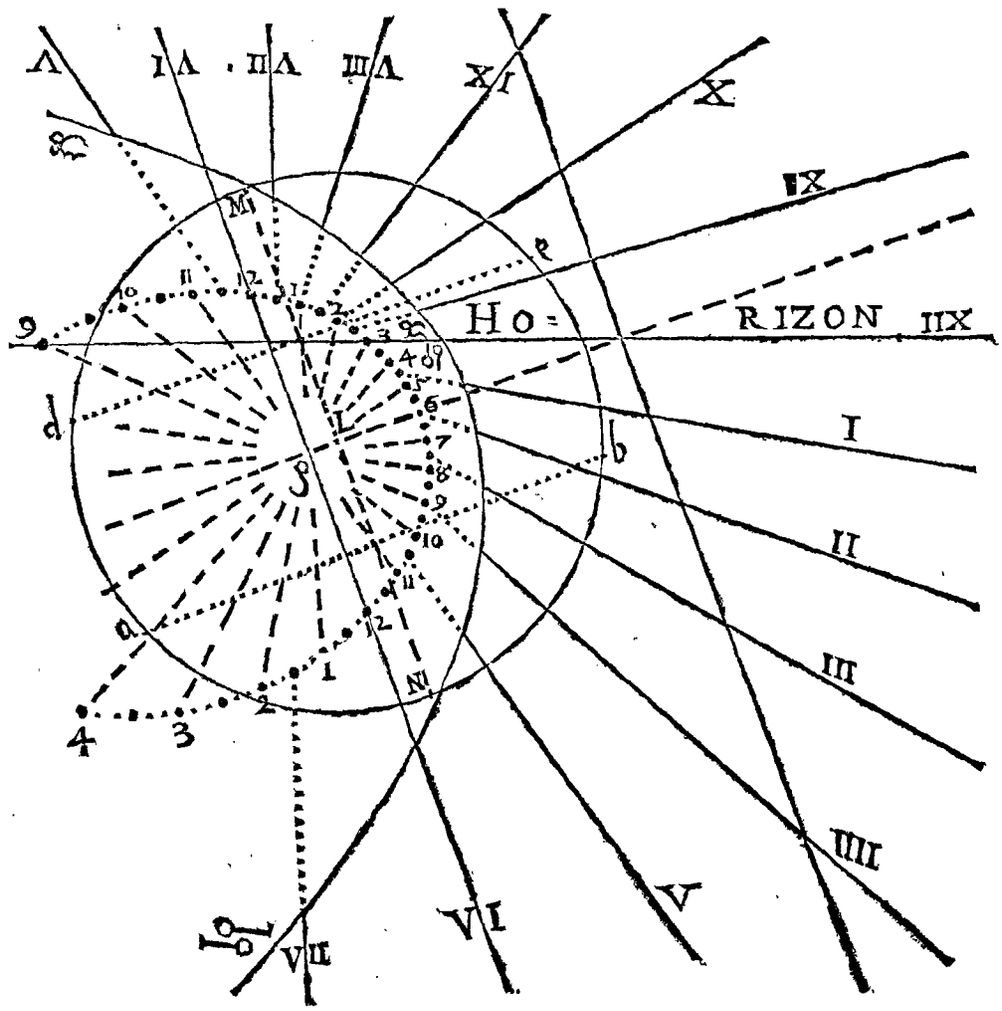
d, e, diuiſioque eiuſdem circuli in 24. partes æquales initium ſumat à punctis occidentalibus b, c, pro horologio Italico, & à punctis orientalibus a, d, pro Babylonico, inueniemus in tropicis puncta horarum ab or. & occ. vt in præcedentibus. Sed quoniam in noſtro exemplo tropicus ♑, deſcribi non poteſt, ſatis erit, ſi inueniantur puncta horarum ab or. & occ. in tropico ♋, beneficio arcus diurni a M b, eiuſdem tropici. *Hæc* enim lineis rectis coniuncta cum horis reſpondentibus in linea æquinoctiali, vt in præcedentibus, dabunt horas ab or. & occ. Reperiemus autem in Superiori horologio noſtri exempli, hoc eſt, in portione infra horizontalem lineam contenta, puncta duntaxat horarum ab occ. à 9. vſque ad 16. incluſiue; Item puncta horarum ab or. à 1, vſque ad

ad 7. inclusiue: quia hæ omnes horæ continentur in arcu circuli a M, ex cuius punctis lineæ rectę ductæ per centrum L, occurrunt lineæ æquinoctiali, postquam per centrum L, ductę sunt. Puncta vero horarum 17. & 18. ab occ. ita inueniemus in tropico ♋. Ex punctis hor. 5. & 6. ab occ. quæ continentur in arcu a N, opponunturque dictis horis 17. & 18. ab occ. ducemus lineas occultas per centrum L. Beneficio enim earum reperiemus in tropico ♋, in portione nocturna puncta pro hor. 5. & 6. à quibus rectæ occultæ per ρ, centrum horologii ductæ dabunt in eodem tropico ♋, puncta horarum 17. & 18. ab occ. Ducenda est autem hora 18. parallela lineæ meridianę, seu æquinoctiali: Hora vero 17. per horam 11. à med. noc. in linea æquinoctiali ducenda est. At vero puncta horarum 8. 9. & 10. ab or. in tropico ♋, inueniemus hoc pacto. Ex punctis hor. 20. 21. & 22. ab or. quæ continentur in arcu a N, opponunturque dictis horis 8. 9. & 10. ab or. ducemus lineas occultas per centrum L. Harum enim beneficio deprehendemus in tropico ♋, in portione nocturna puncta pro hor. 20. 21. & 22. à quibus rectæ occultæ per ρ, centrum horologii ductæ dabunt in eodem tropico ♋, puncta horarum 8. 9. & 10. ab or. Porro hora 6. ab or. ducenda est parallela lineæ meridianæ, vel æquinoctiali. Hora vero 7. ab or. ducenda est per hor. 1. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali, & hora 8. ab or. per hor. 2. à mer. vel med. noc. &c. vt ex tabula propos. 19. lib. 1. constat.

VTRVMQVE vero horologium commodissime componetur per arcum diurnum horarum 24. & per arcum diurnum horarum 14. qui in portione nocturna horologii mutatur in arcum nocturnum horarum 10. Omnes enim lineæ horarum ab or. & occ. tangunt arcum diurnũ horarum 24. in punctis horarum à mer. vel med. noc. Vnde fere semper in descriptione horarum ab or. & occ. habebimus pro singulis horis terna puncta, vnum videlicet in arcu diurno horarum 24. alterum in arcu diurno horarum 14. vel nocturno horarum 10. tertium denique in linea æquinoctiali, seu arcu diurno, nocturnove horarum 12. vt ex figura manifestum est.

AD extremum horologium Antiquum declinans, simulque inclinatum construetur, vt in

Constructio horologii Antiqui declinantis, simulque inclinati.



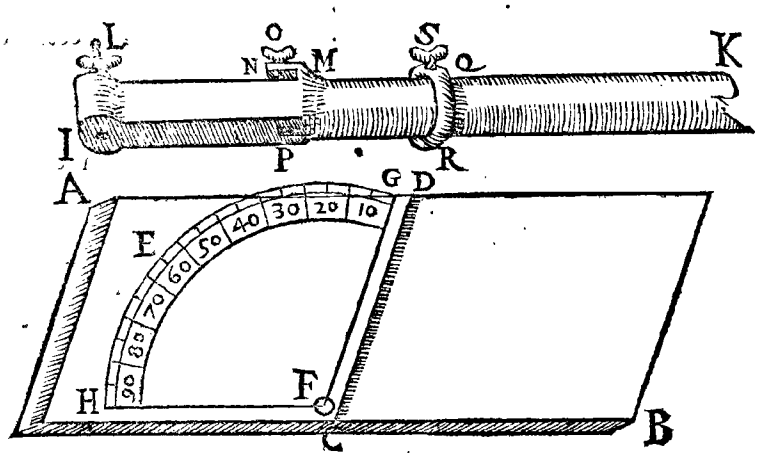
præcedentibus. Id quod figura ipsa indicat, in qua arcum diurnum horarum 18. delineauimus, qui in portione nocturna horologij in arcum nocturnum horarum 6. commutatur.

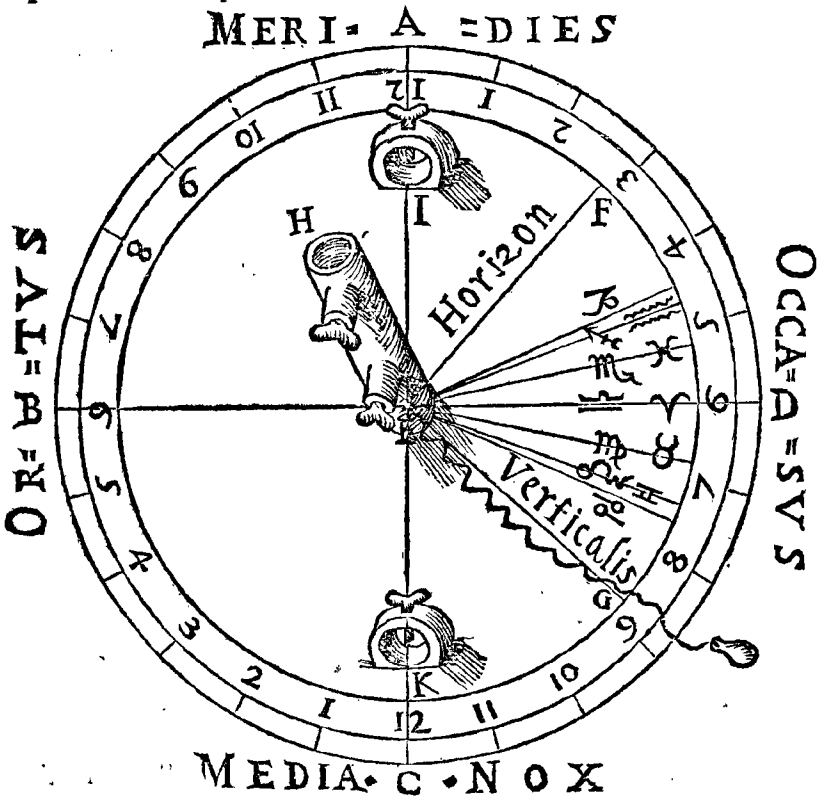
© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

DE HOROLOGIORVM DESCRIPTIONE IN QVOCVNQVE plano, & ad quamuis latitudinem loci, per instrumentum in hunc vsum constructum. CAP. XXX.

Constructio instrumenti, quo horologia in quocunque plano, & ad quamuis latitudinem loci describantur.

EX cupro, vel orichalco, siue ex alia materia dura paretur quadrangulũ A B, in quo recta C D, meridianam lineam referat, cui ad angulos rectos insistat planum C D E, in quo ex centro F, descriptus sit quadrans F G H, ita vt semidiameter F G, rectæ C D, æquidistet, semidiameter autem F H, ad planum A B, recta sit, ipseque quadrans in 90. grad. distributus sit, initio facto à G, versus H, procedendo. Deinde fiat axis I k, mediocris longitudinis, cuius portio I M, semidiametro quadrantis F G H, æqualis, quadrata sit, id est, habeat formam parallelepipedi, reliqua autem portio M K, rotunda existat, ad modum cylindri. In extremitate I, firmetur, ad angulos rectos ipsi axi clauus teres I L, vt imponi possit centro F, perforato, & axis ipse cochleola L, astringi, in eum finem, vt libere eleuari, deprimique possit circa centrum I; dummodo in M, promineat frustum M N, excauatum, ad hoc, vt axis eleuatus, aut depressus perpetuo quadrãti F G H, adhęreat, astringique possit cochleola O, vt nimirum axis firmari possit in quadrante ad datã latitudinẽ loci: Habeat quoque parallelipipedum I M, in medio è regione frusti M N, foramen quadrangulare P, vt per illud inspici possint gradus quadrantis, in quibus axis firmandus est. Neque enim axis extremitas ad gradus latitudinis firmanda est, sed eius medium respondens centro claui I L, vel quadrantis F G H. Tandem axi circumponatur annulus sursum, ac deorsum mobilis Q R, qui in quocunque loco axis sisti possit beneficio cochleolæ S.





POST hæc ex eadem materia fiat circulus A B C D, circa centrum E, diuisus in 24. horas æquales, initio facto à puncto C, sinistrorsum progrediendo. Deinde ad vtramq; partem rectæ E D, ducantur ex E, centro radii signorum, vt cap. 2. huius lib. docuimus, ita vt E D, sit radius Aequatoris, & radii signorum borealiũ sint inter E D, & E C, australiũ vero inter E D, & E A. Eademq; ratione radii longitudinum dierum duci poterunt, vt cap. 3. huius lib. traditum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

tum eſt, quando res exiget. In figura nulli ducti ſunt, quia non eodem modo ſe habent in omnibus regionibus. Vnde ſatis eſt, ſi occultè ducantur pro data latitudine loci. Supputata quoque à recta A E, verſus D, altitudine poli vſque ad F, ducatur recta E F, cui aſcribatur [Horizon]: Eodemque modo a recta E D, verſus C, numerata eadem poli altitudine vſque ad G, ducatur recta E G, cui [Verticalis] aſcribatur. Poſtremo in oppoſita facie circuli A B C D, affigatur ad angulos rectos in centro cylindrus perforatus E H, vt axis I K, ei imponi poſſit. Eodem modo in eadem facie oppoſita in diametro A C, ſtatuantur duo arcus circulorum perforati I, k, vt idem axis per ea commode tranſire poſſit, facto prius ſimili etiam foramine in cylindro E H. Hac ratione conſtructum erit inſtrumentum ad deſcribenda horologia in quocunque plano ad quamlibet latitudinem loci, hoc modo.

PROPE murum, in quo horologium deſcribendum eſt, ſiue is ad Horizontem rectus ſit, ſiue non, ſtatuatur planum aliquod firmum Horizonti parallelum, tanto interuallo, plus minus, à muro diſtans, quantus futurus eſt gnomon horologii deſcribendi. Hoc autem planum, ne impedimento nobis ſit in horis delineandis, commodiſſime collocabitur in ligno quopiam, aut ferro in muro infixo, ita vt Horizonti æquidiſtans ſit. In hoc plano inuenta linea meridiana, firmandum erit inſtrumentum A B, ita vt recta C D, lineæ meridianæ congruat, punctumq; D, ad boreã, & C, ad auſtrum vergat. Quo firmato, imponendus erit clauus I L, qui in axe I K, eſt, centro F, & axis ipſe cochleola L, aſtringendus, circumducendusque circa centrum F, donec per foramen P, gradus altitudinis poli illius loci, pro quo horologium deſcribitur, in quadrante conſpiciatur: Hoc enim perſpecto, aſtringendus erit axis cochleola O, vt amplius neque ſurſum, neque deorſum moueri poſſit, ſed permaneat in proprio ſuo ſitu, vſque ad finem deſcriptionis. Vſus prædicti inſtrumenti.

DEINDE circulus A B C D, axi imponatur per foramina K, E, I, ita vt I, polum arcticum, & K, antarcticum reſpiciat, circumuertaturque, donec filum perpendiculi ex centro E, libere demiſſi ſuperficiem circuli radat, atque adeo lineæ E G, Verticalis circuli congruat, quandoquidem Verticalis circulus per centrum E, tranſiens ad Horizontem, vt & perpendiculum, rectus eſt, facitque cum axe verſus polum antarcticum angulum complementi altitudinis poli, qualis eſt angulus G E C. Aſtringatur autem circulus ad axem cochleolis I, & K, vt hinc inde dimoueri nequeat, noteturque diligenter punctum axis, cui congruit centrum huius circuli, quod vertex ſtyli appellari poteſt. Circulus autem ipſe in Meridiani plano collocatus tunc erit. Stabilito ita circulo, extendatur ex centro E, filum radens circuli ſuperficiem vſq; ad planum horologii, ſigneturq; punctum, in quod filum cadit: Eodemq; filo circulum radente notetur alterum punctum in muro, vel etiam plura ſiue ſurſum, ſiue deorſum. Nam recta coniungens hæc puncta erit linea meridiana, quæ in muris ad Horizontem rectis recta erit ad Horizontẽ, & in omnibus trãſibit per centrum horologii, quod indicabitur à filo ex centro E, egrediente, axemque radente. Hoc autem centrum accuratius inuenietur, ſi duo fila ex cẽtro E, egredientia axẽ in partibus oppoſitis radant, ſignenturq; duo puncta in plano horologii. Mediũ enim punctũ inter hæc erit horologii centrum. Quod ſi linea meridiana vel non cõmode, vel nullo modo in plano horologii duci poſſit, vt fit in muris parum à Meridiano deflectentibus, firmanda erit tabula aliqua ad murum verſus boream, ita vt auſtrum reſpiciat, & in ea, vt prius, linea meridiana inueſtiganda. Linea meridiana. Centrum horologii.

ALIAE horæ à mer. & med.noc. ita depingentur. Amoueatur circulus A B C D, & per canalem E H, axi imponatur, ita vt centrum E, rurſus congruat illi puncto prius notato in axe, quod verticem ſtyli appellauimus, & canalis ad polum antarcticum vergat: admoueaturque annulus Q R, ad extremitatem canalis, & cochleola S, ita aſtringatur ad axem, vt circulus deorſum moueri non poſſit. Circumuoluatur autem circulus circa axem, donec punctum A, ſurſum vergat, & C, deorſum, punctum vero B, ad ortum, & D, ad occaſum ſpectet, ac filum ex centro E, egrediens, radensque circulum pertingat ad lineam meridianam inuentam: ac denique in hoc ſitu circulus ita firmetur cocheolis in canali E H, poſitis, vt hinc inde non poſſit moueri. Manente enim circulo in hoc ſitu, nempe in plano Aequatoris, ſi filum è centro emiſſum, & circulum radens ſingulis horis cõgruat, punctaque in plano horologii notentur, inuenta erunt puncta, quæ lineis rectis cum centro horologij inuento connexa dabunt lineas horarum à mer. & med. noc. Quòd ſi forte centrum horologij non habeatur, ducemus eaſdem lineas hoc modo. Imponatur rurſum circulus axi per foramina K, E, I, vt E, centrum vertici gnomonis congruat, firmeturque annulo Q R, vt deorſum moueri nequeat. Deinde circumuoluatur toties circulus, donec filum ex centro emiſſum, & circulum radens ad ſingula puncta horarum inuenta in plano horologii applicari poſſit, ita vt circulus cum planis ſingulorum horariorum circulorũ coniungatur in illa circumuolutione. & beneficio fili alia puncta ſiue ſurſum, ſiue deorſum pro ſingulis horis inquirantur, vt de linea meridiana diximus. Si enim puncta hęc pro qualibet hora inuenta coniungantur lineis rectis, deſcriptæ erunt rurſum lineæ horariæ. Verum poſteriora hæc puncta commodius fortaſſis inuenientur lumine aliquo, vel radio viſuali. Nam ſi lumen, vel oculus circulo ita applicetur, vt circulus ipſe in plano horologii linea recta appareat tranſiens per puncta horarum prius inuenta, notenturque in illa linea aliquot puncta, tranſibunt per ea lineæ horariæ, vt prius. Eadem quoque Horæ à mer. & med. noc.

quoque puncta reperientur ſine circulo per ſolum axem. Si namque lumen, vel oculus axi ita applicetur, vt axis in plano horologii per puncta horarum prius inuenta tranſire videatur, notenturque rurſum puncta aliquot in plano horologii, per quæ axis tranſire conſpicitur, ducendæ erunt per hæc lineæ horariæ, vt prius. Quòd ſi quando filum per aliquam horam extenſum in circulo, dum in plano Aequatoris iacet, æquidiſtet plano horologii, vel cum eo non conueniat, ducenda erit illa hora per centrum horologii ad meridianam lineam perpendicularis: qualis eſt hora 6. à mer. vel med. noc. in horologio horizontali, Verticali, Æquinoctiali, & inclinato ad Horizontem. Vel certe, vbi horologium centro caret, illa hora deſcribi nequit, cuiuſmodi eſt hora 6. à mer. vel med. noc. in horologio polari.

Arcus ſignorũ. ARCVS ſignorum ita delineabuntur. Firmato circulo, vt proxime dictum eſt, applicetur filum ex centro E, egrediens ſingulis radijs ſignorum, ita vt radat circulum, & circumducto circulo puncta in plano horologii, etiam in ipſis lineis horariis, ſignentur. Per hæc enim arcus ſignorum deſcribendi erunt. Pro æquinoctiali vero linea inuenientur per radium Aequatoris puncta in recta linea iacentia, quę quidem per puncta horarum per circulum, dum in plano Aequatoris collocabatur, inuenta tranſibit.

Arcus longitudinum dierum. EADEM ratione arcus longitudinum dierum deſcribentur, ſi ex centro E, radii longitudinum dierum emittantur, &c. Sed ſatis erit, ſi puncta arcuum diurnorum, qui ad deſcriptionem horarum ab or. & occ. inæqualiumque requiruntur, in lineis horarũ à mer. & med. noc. notentur.

Horæ ab or. & occ. atque inæquales. HORAE ab or. & occ. atque inæquales deſcribentur per arcus diurnos, vt in præcedentibus explicatum eſt.

Horizontalis linea. LINEA horizontalis ita ducetur. Firmato circulo A B C D, vt diximus, cum meridiana linea deſcribebatur, vt nimirum in Meridiano circulo collocatus ſit, applicetur filum ex centro E, egrediens ad lineam Horizontis E F, ita vt circulum radat, noteturque punctum, vbi plano horologii occurrit, quod neceſſario in linea meridiana exiſtet; & per illud punctum linea recta ducatur Horizonti æquidiſtans, quæ in horologiis ad Horizontem rectis lineam meridianam ad angulos rectos ſecabit, tranſibitque per locum ſtyli, & per horam 6. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali. Hæc enim erit linea horizontalis. Vbi autem centrum horologii non habetur, vel linea meridiana cõmode haberi nequit, ducenda erit linea horizontalis per horam 6. à mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali æquidiſtans Horizonti.

Locus, & longitudo ſtyli. LOCVS gnomonis erit punctum illud horologii, in quod perpendicularis ex illo puncto axis, vbi centrum circuli A B C D, firmatum eſt, ad planum horologii demiſſa cadit. Quod quidem punctum facile inuenietur, ſi ex dicto puncto axis, tanquam polo, in plano horologii circulus deſcribatur. Centrum enim huius circuli erit locus ſtyli: Cuius longitudo eſt ipſamet perpendicularis ex dicto puncto axis in planum horologii, nempe in centrum circuli proxime deſcripti, cadens.

NON aliter horologium horizontale per prædictum inſtrumentum conſtruetur, præſertim cum ingens aliquod horologium deſcribendum proponatur. Nam in paruis non commode id fieri poterit, quòd difficulter tunc circulus A B C D, circa axem circumducatur, vt perſpicuũ eſt.

DE HOROLOGIORVM DESCRIPTIONE IN QVOCVNQVE plano per vmbram ſtyli horologij alicuius horizontalis, vel alterius cuiuſpiam. CAP. XXXI.

Qua ratione in quouis plano per vmbrã ſtyli horologii alicuius horizõtalis horologiũ deſcribatur. NON videtur omittendus hoc loco modus deſcribendorum horologiorum facilimus, ac ſimpliciſſimus, traditus à Ioan. Bapt. Vimercato in libello de horologiorum deſcriptione, qui ferè eſt eiuſmodi. Firmato horologio horizontali accurate deſcripto in tabella aliqua plana, in qua ſit ducta recta linea reſpondens lineę meridianę horologii horizõtalis, firmetur in eadem tabella planum aliud, quod vel illi adhæreat, ſi horologium aliud horizontale deſcribendum ſit; vel ad ipſam rectum ſit, aut inclinatum, ita vt lineam meridianam tabellæ ad angulos rectos ſecet, ſi deſcribendum ſit horologium Verticale, aut Aequinoctiale, aut polare, inclinatum ve ad Horizontem; vel meridianam lineam ſecet ad angulos inæquales, ſi declinans horologium à Verticali proponatur delineandum, ſiue illud inclinatum ſit ad *H*orizontem, ſiue non; vel denique lineam meridianam nullo modo ſecet, ſed in tabella faciat lineam ei parallelam, ſi horologium Meridianum, aut ab *H*orizonte declinans conſtruendum ſit, habita ſemper ratione declinationis, inclinationisque horologii deſcribendi. Deinde in aſſumpto loco ſtyli in plano horologij deſcribendi figatur gnomon cuiuſcunque magnitudinis rectus ad horologii planum: Mota autem tabella in loco, vbi à Sole illuſtretur, hinc inde, donec extremitas vmbræ ſtyli in horologio horizontali cadat in ſingulas horas tropici ♋, notentur ſingulæ extremitates vmbrarum ſtyli in futuro horologio. Ita enim inuenta erunt puncta horarum tropici ♑, in horologio futuro. Quòd ſi idem fiat in tropico ♈, & in linea æquinoctiali, vel in quocunque alio arcu ſignorum, vel deniq; in quacunque alia linea horologii, etiamſi horaria non ſit, & puncta reſpondentia in futuro horologio

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rologio iungantur vel lineis rectis, vel curuis, descriptum erit horologium in plano proposito. Hac ratione omnia puncta horologii horizontalis in futurum horologium transferri poterunt, si circumuoluatur tabella, donec vmbrę extremum in datum punctum cadat in horologio horizontali, & tunc in futuro horologio extremum etiam punctum vmbræ notetur. Horologium autem ita descriptum in muro augendum erit, pro data longitudine styli, vt propos. vltima lib. 4. ostendimus. Neque enim in tabella circumduci poterit tantum planum, quantum requirit horologium in muro delineandum.

FACILE hac arte ex horologio horizontali describi poterit aliud horizontale ad datam styli longitudinem, etiam minimam, quod vix per præcepta alia absolui potest. Immo eodem artificio describetur horologium in superficie non planat, sed concaua, si plura puncta pro singulis horis notentur, quæ deinde congruenter lineis connectantur, quę angulos non faciant, Adde quòd etiam in cylindro ad Horizontem recto horæ designari hac ratione possunt, vt in sequenti lib. dicemus.

LOCO horizontalis horologii vti poterimus horologio sphærico concauo, quod in lib. sequenti constituemus. Nam in hoc multo accuratius vmbrarum extremitates notari possunt, quàm in horizontali.

FINIS SEPTIMI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

GNOMONICES LIBER OCTAVVS.

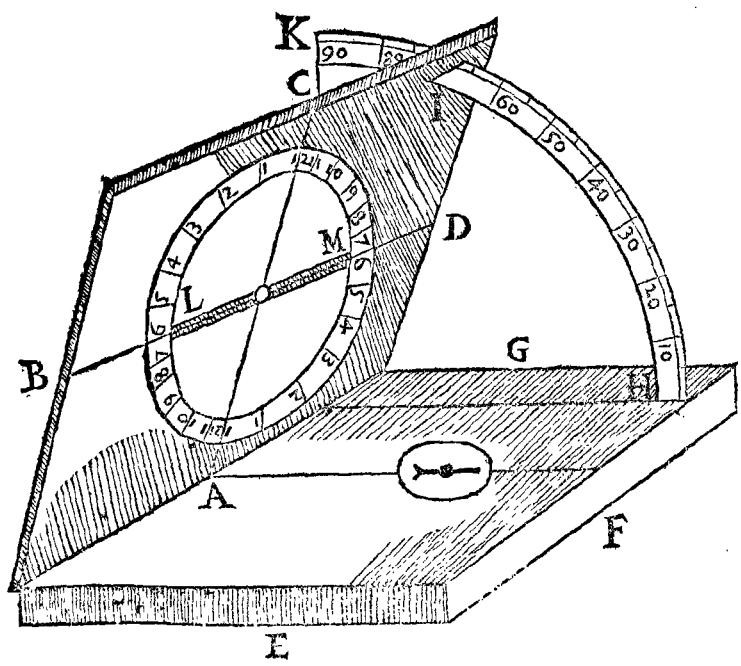
AVCTORE

CHRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI SOCIETATIS IESV.

EXTREMO hoc libro, ne quid eorum, quæ ad horologiorum descriptionẽ pertinent, omittere videamur, paucis complectemur ea horologia, quæ non in plano aliquo stabili ac firmo describuntur, cuiusmodi sunt illa, de quibus in præcedentibus egimus, sed quæ de loco ad locum circunferuntur, atque Viatoria nuncupari solent, quòd maxime iis, qui iter agunt, aut peregre proficiscuntur, vsui esse consueuerunt. Ex quibus quidem non omnia, sed quæ præcipua esse, maioremque vsum habere iudicamus, describemus. Neque verò hactenus omnia excogitata sunt, sed quotidie noua in lucem ab artificibus varijs inuenta prodeunt, vt frustra quis omnium eiusmodi horologiorum descriptionem polliceatur, cum quilibet proprio Marte noua ac varia in proprium vsum excogitare adhuc possit. Exordium autem sumemus ab ijs, quæ ad quamcunque latitudinum loci accommodantur, quæque ob id vniuersalia à plerisque nominantur: Deinde ea tractabimus, quæ ad propositam poli altitudinem conficiuntur.

DE HOROLOGIO AEQVINOCTIALI vniuersali. CAP. I.

Constructio Aequinoctialis horologii vniuersalis.

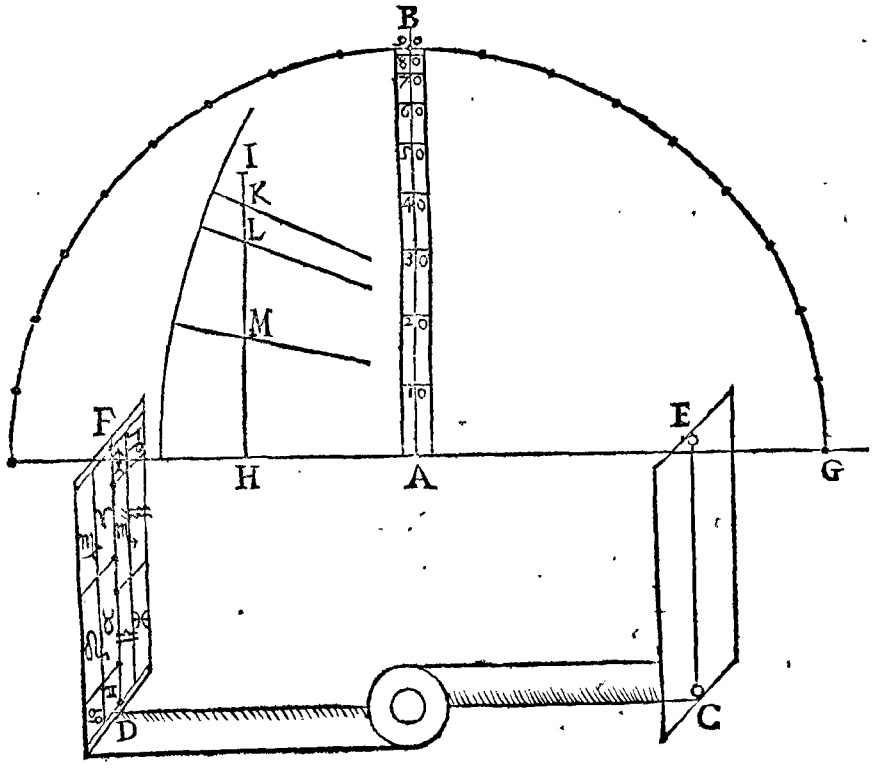


PARENTVR ex orichalco, vel ex alia materia solida, duo quadrata æqualia A B C D, A E F G, & prioris lateribus bifariam sectis in A, B, C, D, iungantur rectæ A C, B D, sese ad angulos rectos secantes, & ex puncto intersectionis in vtraque facie plani circulus descriptus in 24. horas æquales secetur, initio facto à recta A C, quarum antemeridianæ, seu post mediam noctem, progrediantur à C, per B, vsque ad A, pomeridianæ vero ab A, per D, vsque ad C. Deinde hæc quadrata ita inter se

ſe coaptentur ad commune latus per A, ductum, vt A B C D, circa illud latus moueri poſſit, ſeu eleuari, & deprimi ad altitudinem Aequatoris, ſeu ad cõplementũ altitudinis poli, in quadrante H I K, qui in *H*, ita accommodetur, vt, cum elaudendum eſt horologiũ, inclinari poſſit, & poni ſuper planum A E F G. Poſtremo centrum circuli perforetur, vt axis æneus cuiuſcunque longitudinis per foramen immitti poſſit ad angulos rectos ipſi plano: atque in plano A E F G, ſtatuatur acus Magnete illita, vt beneficio ipſius horologium ita collocari poſſit in plano, quod *H*orizonti æquidiſtet, vt A, ad boream, & F, ad auſtrum vergat, lateraque per E, & G, ducta meridianam lineam referant. Hunc enim ſitum obtinente horologio, ſi planum A B C D, firmetur in quadrante H I K, ad altitudinem Aequatoris, indicabit axis horas à mer. vel med. noc. in exteriori quidem facie plani A B C D, Sole exiſtente in ſemicirculo Eclipticæ boreali, in interiori vero, eodem exiſtente in auſtrali ſemicirculo Eclipticæ. Si autem excindatur pars intra circulum, relicta tantum portione L M, vt cẽtrum cum axe ſuſtineat, apparebit vmbra axis in horis faciei exterioris, etiamſi Sol in ſignis auſtralibus exiſtat. Quòd ſi imponatur alius circulus mobilis intra priorem, diuiſus in 24. horas æquales ab or. vel occ. ponaturq; hora meridiei, more Italorum, vel Babyloniorum, ſupra rectam A C, verſus punctum A, indicabit eiuſdem axis vmbra horas ab or. vel occ. in hoc poſteriori circulo.

LOCO quadrantis H I K, confici poterit ſcala latitudinum regionum hoc modo. Deſcripto ſemicirculo ex centro A, cuius ſemidiameter A B, diametrum ad rectos angulos ſecans æqualis ſit vni lateri quadrati A B C D, eoque diuiſo in 180. partes æquales, (Nos in 18. diuiſimus, vt

Conſtructio ſcalæ latitudinum regionum.



ſingulæ partes complectantur grad. 10.) ſi bina puncta à puncto B, æqualiter remota rectis lineis occultis iungantur, ſecabitur recta A B, in 90. partes inæquales pro 90. gradibus altitudinum poli, quorum numerus à puncto A, incipit. Si igitur partes rectæ A B, transferantur in quadratum A E F G, prope latus per E, ductum, facto initio à communi ſectione quadratorum A B C D, A E F G, & in diametro B D, prope punctum B, ſtylus annectatur volubilis, qui dimidio vnius lateris quadrati ſit æqualis, parata erit ſcala latitudinum regionum. Si enim extremum illius ſtyli ſtatuatur in eo numero graduum, qui altitudinem poli (non Aequatoris) indicat, eleuatum erit quadratum A B C D, ſecundum altitudinem Aequatoris, ac proinde Aequatorem referet, ſicut prius, cum in quadrante H I K, eleuabatur ſecundum altitudinem Aequatoris, aut ſecundum complementum altitudinis poli.

Compoſitio dioptræ, per quam ſine acu Magnete illita horologium proprium ſitum habeat, & hora indicetur ſine axe.

QVOD ſi vti nolimus acu Magnete illita, paranda erit dioptra cum linea fiduciæ, quæ nos in cognitionem lineæ meridianæ, & horæ ſine axe per centrum quadrati A B C D, immiſſo, ducet, hac ratione. Linea fiduciæ C D, æqualis ſit diametro quadrati A B C D, ita vt circa clauiculum

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

in centro infixum moueri possit, transeatque per centrum; vt in Astrolabio fieri solet, in cuius extremitatibus duæ tabellæ C E, D F, ad angulos rectos erigantur, ita vt deprimi possint, & erigi: quarum altitudines ita explorabimus. Sumpta in recta G H, diametro quadrati A B C D, æquali, ducatur H I, ad G H, perpendicularis; descriptoque ex G, vt centro, arcu circuli, supputentur in eo declinationes signorum, & aliorum graduum Ecliptica, (Nos integrorum tantum signorum declinationes in exemplum adduximus) per quas rectæ ex G, emissę secent rectam H I, in K, L, M. Deinde in dioptra fiant in recta C E, quæ ipsam dioptram bifariam secet, duo foramina parua, vt per illa radius Solis transire possit, tanto interuallo inter se distantia, quanta est recta H K, quibus respondentia puncta in recta D F, quæ alteram tabellam bifariam secet, notentur, tanto spatio à puncto D, remota, quanto foramina à puncto C, absunt. Si enim puncta K, L, M, transferantur in rectam D F, inter dicta duo puncta interiectam, initio facto à puncto prope D, & iterum initio facto ab altero puncto prope F, imprimendo puncta in recta D F, per quæ parallelæ lineę ducantur, inter quas 12. signa Zodiaci describantur, vt in figura apparet, perfecta erit dioptra, cuius hic vsus est. Posito quadrato horologii A B C D, in propria altitudine, ita vt Aequatori æquidistet, vertatur ipsum horologium, & dioptra hinc inde, donec radius Solis per foramen prope C, Sole in signis australibus existente, vel per foramen prope E, Sole in borealibus signis commorante, incidens cadat in locum Solis in recta D F, hoc solo notato, quòd antemeridiano tempore (quod cognoscetur ex vmbra cuiuscunque rei in plano Horizonti æquidistante. Hæc enim si decrescit, Sol nondum ad Meridianum peruenit, si vero crescit, ipsum iam pertransijt) dioptra dirigenda est versus ortum, pomeridiano vero versus occasum. Hac etenim ratione horologium proprium situm obtinebit, & linea fiduciæ vltra centrum versus tabellam dioptræ oppositam indicabit horam præsentem, siue Sol existat in borealibus signis, siue in australibus.

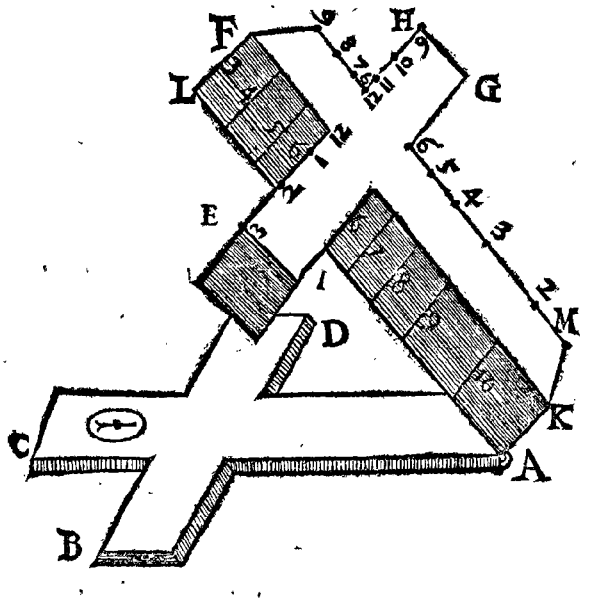
COLLOCATO horologio siue per acum Magnete illitam, siue per lineam meridianam inuentam, in proprio situ, inuenietur hora multo facilius ex dioptra. Tunc enim dioptra solum circumducenda est, donec radius Solis cadat in rectam D F, etiamsi in tabella non sint descripta signa. Quòd si descripta sint signa, indicabit idem radius, in quonam signo Sol existat.

IAM vero si horologium in plano Horizonti æquidistante versus Solem dirigatur, ita vt vmbra axis cadat in lineam meridianam, vel radius Solis per dioptram incidens in rectam D F, & quadratum A B C D, eleuetur, donec à Sole non amplius illuminetur, sed productum per Solem transeat, vel donec radius Solis in duo puncta rectæ D F, quæ foraminibus dioptræ opposita sunt, cadat, indicabit quadratum ipsum in quadrante altitudinem Solis supra Horizontem. Ex qua, si meridiana fuerit, id est, maxima illo die, & ex declinatione Solis altitudo poli elicietur, vt in commentariis in sphæram docuimus.

DE HOROLOGIO VNIVERSALI IN FORMAM crucis constructo. CAP. II.

Compositio horologii vniuersalis in formam crucis.

FIAT ex eadem materia crux plana A B C D, & alia solida, concaua tamen, A E F G, quæ cum priori ita coniungatur, vt libere possit erigi & deprimi; sintque tria brachia E, F, G, inter se prorsus æqualia. Deinde ad longitudinem styli vni brachiorum æqualis describatur tam horologium Meridianum, quàm Polare: Et Meridianum quidem orientale in latere crucis A F, depingatur, ductis lineis ad rectam E K, perpendicularibus; occidentale autem in opposito latere, vt numeri indicant: Polare vero in superiore parte brachiorum E, H, hoc est, in plano crucis ad planum E G, recto, horę quidem antemeridianæ ad partes H, pomeridianæ vero ad partes E, vt numeri ostendunt, ductis lineis ad rectam E H, perpendicularibus. In cruce denique A B C D, acus Magnete illita statuatur, vt beneficio ipsius horologium ita possit collocari in plano, quod Horizonti æquidistet, vt A, ad Boream, & C, ad Austrum vergat, latusque A C, meridianam lineam referat. Posito enim horologio in tali situ, si beneficio quadrantis crux A E F G, ita eleuetur, vt angulus C A L, sit angulus complementi altitudinis poli, iacebit planum F M, in Aequatore, & brachia E, H, I, G, L, F, &c. horas



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

horas à mer. vel med. noc. indicabunt. Potest etiam prope latus A C, *inferioris crucis* scala latitudinum regionum depingi, vt in præcedenti cap. docuimus. *Si enim in medio lateris* A L, stylus volubilis annectatur dimidiato lateri A L, æqualis, & statuatur in scala latitudinum regionum ad gradum altitudinis poli, habebit rursus horologium proprium situm.

POSSVNT quoque in cruce depingi arcus signorum, vt in horologio Meridiano, & polari, habita ratione styli F 12. vel 9 12. ita vt latus E H, sit linea æquinoctialis in horologio polari, & signa borealia tendant deorsum versus, & australia sursum versus, &c. Item habita ratione aliorum laterum brachii G H, E I, tanquàm stylorum, ita vt tam latus F K, quàm 9 M, sit linea æquinoctialis in Meridiano horologio, & signa borealia deorsum versus tendant, & australia sursum versus, &c.

DE ALIO HOROLOGIO VNIVERSALI IN PLANA superficie descripto, & ad quamcunque latitudinem loci, quę complementum maximę declinationis Solis non excedat, accommodato.
CAP. III.

IN plano aliquo ductis duabus rectis B C, A D, sese in A, ad angulos rectos secantibus, describatur ex centro A, arcus circuli occultus E D F, in quo vtrinque à D, maxima Solis declinatio numeretur vsque ad E, & F: ductaque recta E F, secante rectam A D, in G, describatur ex G, centro, interuallo autem G E, vel G F, circulus occultus, quo diuiso in 12. partes æquales pro 12. signis Zodiaci, vel in plures, pro partibus etiam signorum, (Nos eum partiti sumus in 36. partes, vt quælibet comprehendat grad. 10.) iungantur quælibet bina puncta à recta A D, æqualiter distantia lineis rectis occultis secantibus arcum E D F, in punctis, ad quæ si rectæ ducantur ex A, (quæ tamen vltra rectam E F, produci non debent) descripti erunt radij signorum Zodiaci, ita vt A G, sit radius principii ♈, & ♎, radii vero versus E, signis borealibus, & radii versus F, australibus signis tribuantur, vt signorum characteres indicant. Si lubet, poterunt prope initia signorum, eorumque partes ascribi dies mensium, in quibus Sol illa puncta Eclipticæ possidet, vt in dorso Astrolabij fieri solet. In hoc triangulo radiorum Zodiaci accommodandæ erunt latitudines omnium locorum, quæ complementum maximæ declinationis Solis non excedunt, hoc modo. Ex E, & F, ducantur rectæ E O, F L, ipsi A G, parallelę, (quod facile fiet, si sumantur A O, A L, rectis G E, G F, æquales) & ex A, circulus describatur occultus B H C, cuius quadrans B H, in grad. 90. distribuatur. Nos eum partiti sumus in 18. partes æquales, vt singulæ quinos gradus complectantur. Deinde ex A, per puncta diuisionum rectæ occultæ emissæ secent rectam E O, in punctis, per quę si ipsi O L, parallelæ agantur (quod facile fiet, si omnia puncta rectæ E O, in rectam F L, transferantur) descriptæ erunt latitudines locorum, vt figura indicat.

Descriptio alterius horologii vniuersalis in superficie plana.

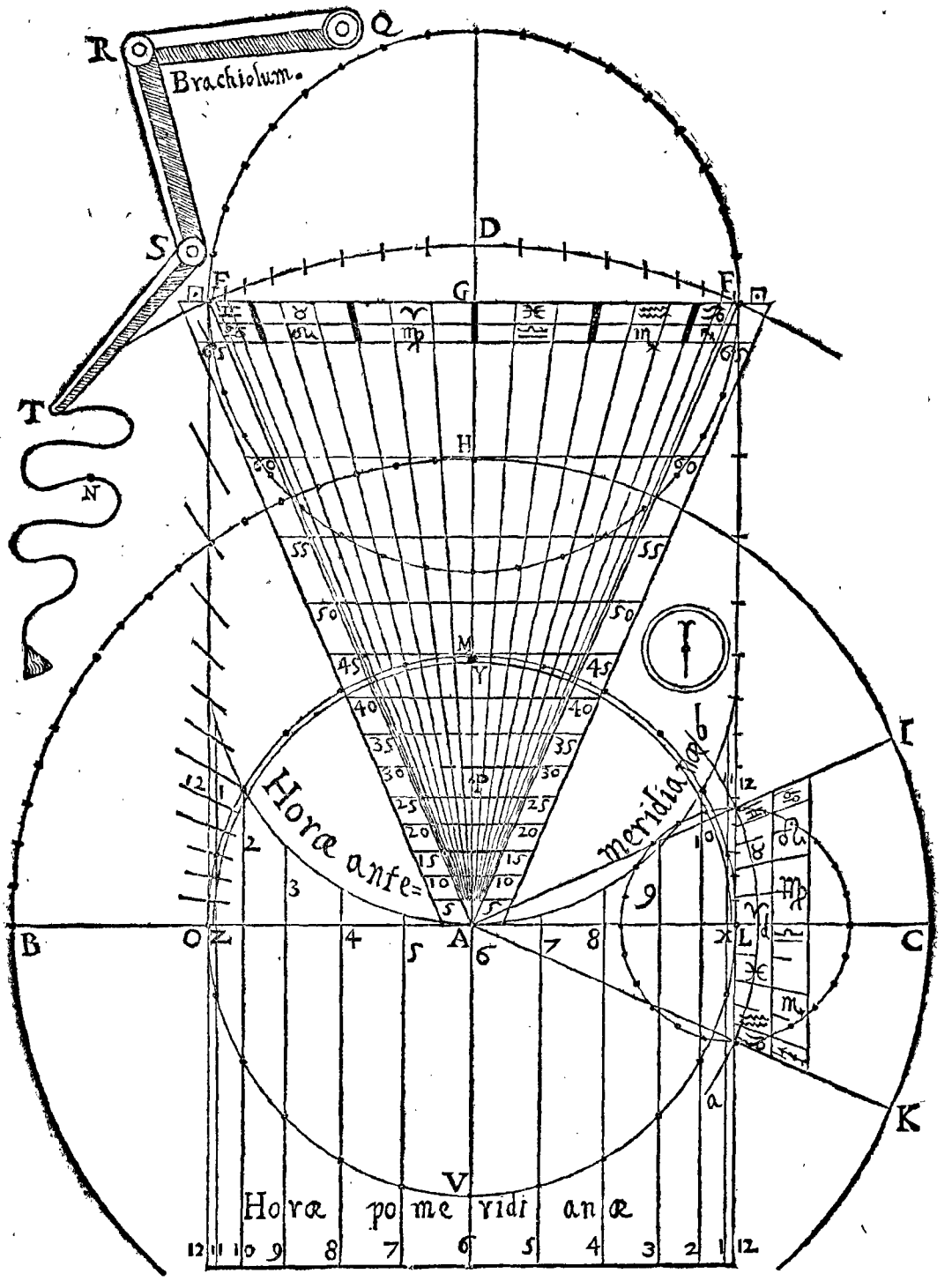
POST hæc construendus erit ad rectam F L, alius Zodiacus hac ratione. In circulo B H C, numeretur vtrinque à C, maxima Solis declinatio vsque ad I, & K, ductisque rectis A I, A k, secantibus rectam F L, in duobus punctis, describatur ex L, circa rectam inter duo illa puncta interiectam circulus occultus, quo diuiso in 12. partes æquales, vel in plures, prout signa integra, vel eorum partes desiderantur, (Nos eum diuisimus in 24. partes æquales, vt quodlibet signum bifariam diuidatur) ducantur per quęuis bina puncta à recta A C, æqualiter remota rectæ occultæ secantes arcum a d b, occulte descriptum ex A, transeuntemque per puncta illa, vbi recta F L, à rectis A I, A K, secatur. Nam si per puncta huius arcus ex A, rectæ occultæ egrediantur, secabitur portio rectæ F L, inter rectas A I, A K, comprehensa in signa Zodiaci, ita vt punctum L, principio ♈, & ♎, tribuatur, signa autem borealia versus F, progrediantur, & australia deorsum versus; hoc est, vt borealia signa huius posterioris Zodiaci propinquiora sint signis australibus prioris Zodiaci, quàm australia. Quod si posterior hic Zodiacus ad rectam E O, esset descriptus, tenderent signa australia sursum versus, & borealia deorsum versus, ita vt australia signa huius Zodiaci propinquiora essent borealibus signis illius Zodiaci, quàm borealia. In constructione porrò posterioris huius Zodiaci hallucinatus est Orontius, quem ferè omnes sequuntur. Vult enim rectas ex A, educēdas esse per puncta rectæ F L, in quibus à rectis per bina puncta quæuis circuli ex L, descripti secatur. quod omnino falsum est. Ducendę enim sunt per puncta arcus a d b, vt propos. 1. lib. 1. ostendimus, quemadmodum & radij signorum prioris Zodiaci ducti sunt per puncta arcus E D F, non autem per puncta rectę E F. Immo secum pugnat Orontius, cum dicat, puncta signorum in recta F L, æqualia esse debere punctis signorum prioris Zodiaci in recta, quæ gradum 45. latitudinis indicat. quod secundum eius descriptionem verum esse nō potest, nisi rectæ ex A, per puncta arcus a d b, ducantur, &c.

Error Orontii.

HORAE ita describentur. Ex A, centro ad interuallum A L, vel A O, vel A M, vsque ad lineam latitudinis grad. 45. (Hæ enim tres rectæ, si erratum non est, æquales inter se erunt) describtus

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ſcriptus circulus in 24. horas æquales diuidatur, quæ rurſus, ſi placet, in ſemihoras, & in quadrantes horarum ſubdiuidantur. Rectæ enim ductæ per bina quęuis puncta æqualiter à punctis L, O,



remota dabunt 12. horas à meridie, & 12. à med.noc. quarum M A, ſextam horam dabit, antemeridianę vero horæ à recta E O, verſus F L, & pomeridianæ à recta F L, verſus E O, numerantur. Term inabuntur autem hæ lineæ horarum, in ſuperiore quidem parte, in circunferentia circuli ex M, ad interuallum M A, deſcripti, in inferiori autem in linea ipſi L O, parallela tanto ſaltem interuallo diſtante à recta L O, quanta eſt portio rectæ A I, vel A K, inter A, & rectam F L.

RVRSVS fabricandum erit brachiolum ex dura aliqua, & ſolida materia, conſtans tribus volubilibus ſegmentis Q R, R S, S T, quæ in longum extenſa longitudinem efficiant rectæ G A, æqualem. Huius brachioli extremum punctum Q, figendum eſt in puncto G, ita vt alterum extremum T, liberæ per omnia loca trianguli A E F, diſcurrere poſſit, & in quocunque loco firmari, ne volu-

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

facile dimoueatur: atque in hoc extremo appendendum eſt filum tenuiſſimum, vna cum perpendiculo, & ipſi filo nodulus mobilis N, circumponendus loco indicis.

POSTREMO reſectis omnibus ſuperuacaneis, ita vt horologium ad formam quadrangularem redigatur, cuius extrema latera ſint E F, & proxime ducta parallela in lineis horariis; Item E O, F L, vſque ad eandem parallelam producta: Relicto quoque tanto ſpatio ad partes L, vt ſignorum characteres deſcribi poſſint, conficienda erunt duo pinnacidia ſubtiliter perforata, atq; lateri E F, ad angulos rectos adaptanda. Ita enim completa erit horologij deſcriptio.

VSVS huius horologij hic eſt. Firmato extremo puncto T, brachioli in communi ſectione radij illius gradus Eclipticæ, in quo Sol exiſtit, & lineæ latitudinis loci propoſitæ, extendatur filum perpendiculi verſus Zodiacum ad rectam F L, deſcriptum, ponaturque nodulus mobilis N, in recta F L, in eodem gradu Zodiaci. Nam ſi tunc, filo perpendiculi planum horologii radente, eleuetur pinnacidium prope E, donec radius Solis per eius foramen tranſiens cadat in foramen alterius pinnacidij prope F, indicabit nodulus mobilis N, inter lineas horarias horam præſentem. Loco pinnacidiorum vti poteris clauiculo ad angulos rectos in recta E F, prope E, affixo. Si enim inſtrumentum eleuetur, donec vmbra clauiculi in rectam E F, cadat, indicabit idem nodulus horam. Vſus huius horologij vniuerſalis.

QVOD ſi ex puncto, vbi ſe mutuo interſecant radius Zodiaci illius gradus, in quo Sol exiſtit, & lineæ latitudinis loci propoſitæ, ducatur rectæ G A, linea occulta parallela, dabunt horæ inter hanc parallelã, & rectã F L, arcum ſemidiurnũ, horæ vero inter eandẽ parallelam, & rectam E O, arcũ ſeminocturnum. Vnde in illa parallela orietur Sol, & occidet. Ex quo fit, vt facile horæ à mer. & med.noc. ad horas ab or. & occ. reducantur. Si enim ab illa parallela numerẽtur verſus rectã F L, horæ integræ vſque ad horã, quam nodulus mobilis indicat, redeundo tamen à recta F L, verſus dictam parallelam, vſque ad nodulum, ſi tempus eſt pomeridianũ, habebitur hora ab ortu Solis: Si vero ab eadem parallela horæ integræ ſupputentur verſus rectam E O, vſque ad nodulum, redeundo tamen à recta E O, verſus dictam parallelam vſque ad nodulum N, ſi tempus antemeridianum eſt, vel ſi pomeridianum, redeundo etiam à recta F L, verſus eandem parallelam, habebitur hora ab occaſu Solis. Exempli gratia. Ponatur nodulum N, cadere in horam 10. antemeridianam in latitudine grad. 45. Sole exiſtente in grad. 20. ♈, vel grad. 10. ♍. Quoniam igitur ex puncto, vbi linea latitudinis grad. 45. radium grad. 20. ♈, vel grad. 10. ♍, ſecat, ducta ipſi G A, parallela cadit fere in medium ſpatium inter horam 5. & 6. antemeridianam, & inter horam 6. & 7. pomeridianam, continebit arcus ſemidiurnus horas $6\frac{1}{2}$. fere. ſeminocturnus autem horas $5\frac{1}{2}$. ferè; orieturque Sol hora $5\frac{1}{2}$. à med.noc. & occidet hora $6\frac{1}{2}$. à mer. Quia vero ab hora $5\frac{1}{2}$. antemeridiana vſque ad horam 10. antemeridianam, verſus rectam F L, progrediendo, numerantur horæ $4\frac{1}{2}$. inſtabit tunc hora $4\frac{1}{2}$. ab ortu Solis. Si autem tunc tempus fuerit pomeridianum, atque adeo nodulus N, in horam 2. à mer. cadat, numerabuntur ab hora $5\frac{1}{2}$. antemeridiana verſus rectam F L, progrediendo, redeundoque ad horam 2. à mer. horæ $8\frac{1}{2}$. Inſtabit ergo tunc hora $8\frac{1}{2}$. ab ortu Solis. Rurſus quia ab hora eadem $5\frac{1}{2}$. antemeridiana vſque ad horam 10. antemeridianam, verſus rectam E O, progrediendo, ab eaq; redeundo, reperiuntur horæ $15\frac{1}{2}$. erit tunc hora $15\frac{1}{2}$. ab occ. Item quoniã ab eadem hora $5\frac{1}{2}$. antemeridiana vſque ad horam 2. pomeridianam, progrediendo verſus rectam E O, ab eaque regrediendo vetſus rectam F L, & ab hac rurſus regrediendo verſus horam 2. pomeridianam, numerantur horæ $19\frac{1}{2}$. inſtabit tunc hora $19\frac{1}{2}$. ab occ. Vel certe, quia ab hora 2. à mer. vſque ad horam $6\frac{1}{2}$. à mer. qua Sol occidit, numerantur horę $4\frac{1}{2}$. ſi hæ detrahantur ex 24. hoc eſt, ex hora, qua Sol occidit, remanebunt horæ $19\frac{1}{2}$. ab occ. vt prius. Eadem ratio eſt de cæteris habenda. Inuentio arcus ſemidiurni, & ſeminocturni: Item hora ortus & occaſus Solis. ex hoc horologio. Reductio horarum à mer. & med noc. ad horas ab or. & occ. ex eodem hoc horologio.

AD hæc, ſi quadrans L V, ex A, deſcriptus ſecetur in 90. gradus, & extremum punctum T, brachioli in centro A, collocetur, eleueturque inſtrumentum, donec radius Solis foraminibus pinnacidiorum reſpondeat, indicabit filum perpendiculi in quadrante L V, altitudinem Solis ſupra Horizontem. Progredietur autem numerus graduum in quadrante L V, à puncto V, verſus L. Altitudo Solis quo pacto deprehendatur ex hoc horologio.

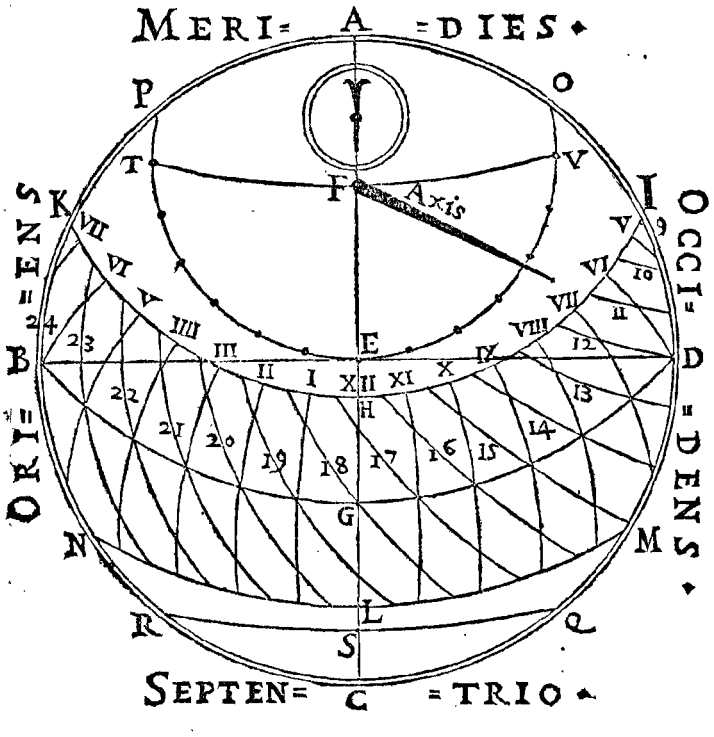
IAM vero ſi tota longitudo horologij bifariam ſecetur in P, diuidaturq; horologium ipſum per rectam, quæ per P, ipſi L O, parallela ducitur; atque hæ partes horologii iuncturis, & clauiculis ita inter ſe colligentur, vt vna alteri ſuperimponi poſſit, veluti de quadratis horologii æquinoctialis diximus cap. 1. huius lib. redactum erit horologium ad commodiſſimam formam, ita vt facile de loco ad locum poſſit circunferri: In vſu autem aperiendum erit, vt ex duabus illis partibus vna plana ſuperficies efficiatur. Immo ſi in exteriore facie tabellæ, in qua eſt recta L O, ex puncto reſpondente cẽtro A, circulus reſpondens circulo L M O V, deſcribatur, & in 24. partes æquales diuidatur, figaturque in centro ſtylus ad angulos rectos; atque hæc tabella eleuetur ſecundũ eleuationem Aequatoris, beneficio quadrantis, vel ſcalæ latitudinum regionum, vt de horologio æquinoctiali diximus cap. 1. huius lib. ipſum denique horologium dirigatur ad lineam meridianam, beneficio acus illitæ Magnete poſitæ in altera tabella, in qua recta P G, exiſtit, confectum erit etiam horologium æquinoctiale vniuerſale, cuius ſemicirculus interior L M O, horas monſtrabit

ſtrabit, Sole in ſignis auſtralibus exiſtente: niſi portionem inter duos ſemicirculos L M O, X Y Z, comprehenſam excindere velis, (relicto tamen denticulo M Y, ne tabella nimis debilis reddatur) vt vmbra ſtyli interioris appareat in facie exteriori per illam portionem excauatam. Poteris etiam loco ſtyli vti dioptra in facie exteriori, vt cap. 1. diximus. Tunc enim ſemper horæ monſtrabuntur à linea fiducię in exteriori facie, etiamſi Sol in auſtralibus ſignis exiſtat, ſi dioptra circumuoluatur, donec radius Solis per foramen vnius pinnacidij intrans cadat in lineam foramini oppoſitam in altero pinnacidio.

DE HOROLOGIO HEMISPHÆRICO concauo. CAP. IIII.

Conſtructio horologii hemiſphærici concaui.

SIT hemiſphærium concauum torno accurate fabricatum ex ligno, vel orichalco, vel alia materia ſolida & dura, A B C D, quod diligenter, antequam horæ deſcribantur, examinandum erit ſemicirculo ferreo, aut ligneo, cuius ſemidiameter æqualis ſit ſemidiametro orificij A B C D. Si enim ſemicirculus hic concauo hemiſphærio impoſitus, & circumductus ſuperficiem concauam ſemper radat, ita vt nihil emineat, aut depreſſum ſit, dubitandum non erit, hemiſphærium perfecte concauum eſſe. Diuidatur circulus orificii A B C D, beneficio circini, qui crura habeat recurua, in quatuor quadrãtes A B, B C, C D, D A: Et ex A, vel C, tanquã polo, ad interuallũ A B, vel A D, vel C B, vel C D, circulus maximus deſcribatur B E D, & eodem interuallo ex polo B, vel D, alius circulus maximus A E C, ſecans priorem in E. Hi duo circuli repreſentantur per lineas rectas A C, B D, in noſtra figura, ſeſe ad angulos rectos in centro E, ſecantes. Itaque A B C D, erit *Horizon*; A E C, ſemicirculus Meridiani infra Horizontẽ; B E D, ſemicirculus Verticalis primarij ſub *Horizonte*; atque adeo E, Nadir, ſeu punctum Vertici oppoſitum. Ponatur autem in A, meridies; in C, ſeptentrio; in B, ortus, & in D, occaſus. Deinde in ſemicirculo Meridiani AEC, numerata ab A, altitudine poli vſque ad F, & ab E, vſq; ad G, erit F, polus antarcticus, & G, punctũ, per quod ſub Horizonte Aequator incedit. Ex polo autem F, ad interuallum F E, deſcribatur parallelus O E P, per Nadir ductus, qui ſi integer non deſcribitur, (vt in noſtro exemplo, & in omni alio loco, vbi altitudo poli ſupra Horizontem minor eſt, quàm grad. 45. Tunc enim ſemper arcus F E, complementi altitudinis poli maior eſt arcu F A. Si vero altitudo poli contineat grad. 45. tanget dictus parallelus *Horizontem* in A, quia tunc arcus F E, F A, æquales ſunt. Si denique altitudo poli ſuperet grad. 45. ſecabit idem parallelus Meridianum infra punctum A; quòd maior tunc ſit arcus F A, arcu F E, complementi altitudinis poli, vt patet) ſumendus erit arcus G S, arcui G E, æqualis, & ex polo eodem F, ad interuallum F S, portio circuli deſcribenda Q S R, quæ portio eſt paralleli per verticem loci deſcripti, & parallelo O E P, oppoſiti, eſtque æqualis portioni paralleli O E P, quæ deeſt; propterea quòd, declinationibus G E, G S, æqualibus exiſtentibus, æquales ſint paralleli per E, & S, deſcripti, habeantque, ex propoſ. 19. lib. 2. Theod. ſegmenta alterna æqualia, nempe ſegmentum Q S R, infra Horizontem, & illud, quod parallelo O E P, ſupra Horizontem deeſt. Erunt autem & arcus Horizontis C Q, C R, arcubus A O, A P, æquales, propter æquales latitudines ortiuas B P, B R, & occiduas D O, D Q. Rurſus ex polo F, ad interuallum quadrantis F G, (Eſt enim F G, arcus compoſitus ex E G, altitudine poli, & ex F E, complemento eiuſdem altitudinis quadrans) vel quadrantis A B, deſcribatur ſemicirculus Aequatoris B G D, infra *Horizontem* tranſiens neceſſario per puncta B, D, vbi Horizontem Verticalis ſecat: Supputata quoque vtrinque à G, maxima declinatione Solis vſque ad H, L, deſcribatur ex polo F, ad interuallum F *H*, portio tropici ♑, infra Horizontem K H I, & ad



& ad interuallum F L, portio tropici ♋, infra Horizontem. Et quoniam, Sole exiſtente ſupra Horizontem in principio ♋, eius radius per centrum ſphæræ tranſiens cadit in parallelum oppoſitũ, nempe in tropicum ♑, ſub Horizonte; in tropicum vero ♋, ſub Horizonte, eodem exiſtente in principio ♑, ſupra Horizontem, appellabitur K H I, tropicus ♋, & N L M, tropicus ♑, quòd vmbra centri ſphæræ in eos cadat, Sole in dictis tropicis exiſtente. Eodemque modo alii paralleli inter duos tropicos deſcribentur ex polo F, ſi eorum declinationes à G, in vtramque partem ſupputentur.

IAM vero diuiſo vtroque quadrante Aequatoris G B, G D, in ſex partes æquales, vel etiam in plures, ſi horarum partes deſiderentur, (Eſſe autem G B, G D, quadrantes, ita planum fiet. Quoniam Meridianus A C, per polos Verticalis A, C, & per F, polum Aequatoris ductus ſecat, per propoſ. 9. lib. 2. Theod. ſegmenta Verticalis, & Aequatoris B E D, B G D, quæ quidem, per propoſ. 11. lib. 1. Theod. ſemicirculi ſunt, bifariam, erunt ſegmenta E B, E D, G B, G D, quadrantes) deſcribemus horas æquales tam à mer. & med. noc. quàm ab or. & occ. vnica apertura circini hoc modo. Quoniam circuli horarij à mer. & med. noc. per F, polum Aequatoris ducuntur, vt propoſ. 9. lib. 1. demonſtrauimus, tranſibit viciſſim, ex ſcholio propoſ. 15. lib. 1. Theod. Aequator per eorum polos. Omnes ergo polos habent in Aequatore. Quare diſtentis circini cruribus ad interuallum quadrantis A B, vel G B, vel F G, circuli maximi, ſi alter pes ſtatuatur in ſingulis punctis diuiſionum Aequatoris B G D, & alter in Aequatore firmetur, nempe in punctis, quæ ſex horis, vel quadrante à prioribus abſunt, deſcribentur omnes circuli horarii ab hora 6. à med. noc. vſque ad horam 6. à mer. inter tropicos contenti. Inter hos enim circuli horarii duntaxat erunt delineandi: Si tamen producerentur, tranſirent omnes per polum F. Exempli gratia, ex G, tanquam polo, ad interuallum G D, vel G B, vel G F, (quod interuallum mutari non debet, donec omnes horarii circuli, vel quicunque alii maximi deſcripti ſint) deſcribentur arcus circuli horæ 6. à med. noc. & mer. terminati inter Aequatorem, & tropicum ♋. Ponendo poſtea circini pedem vnum in proximo puncto Aequatoris à G, verſus B, deſcribentur altero pede arcus circuli horæ 7. à med. noc. & à mer. quorum prior tranſibit per proximum punctum Aequatoris infra D, poſterior vero tranſiret per proximum punctum Aequatoris ſupra B, ſi integra ſphæra eſſet. Sic etiam ſtatuendo vnum pedem circini in ſecundo puncto à G, verſus B, deſcribetur altero hora 8. à med. noc. tranſiens per ſecundum punctum infra D, & ita deinceps, ſtatuendo polos circulorum per puncta quadrantis G D, tranſeuntium in quadrante G B, aliorum autem in quadrante G D, ita vt deſcribantur eadem circini apertura etiam arcus inter Horizontem, & tropicum ♋, licet Aequatorem non ſecent in hemiſphærio, vt contingit in hora 5. à med. noc. & 7. à mer. &c.

Deſcripio horarum à mer. & med. noc. in hemiſphærio concauo.

RVRSVS quia circuli horarum ab occ. & or. polos habent in parallelo R S Q, per verticem loci ducto, vt propoſ. 10. lib. 1. demonſtrauimus, atque adeo & in parallelo O E P, oppoſito, cum huius puncta ſingula ſingulis punctis illius opponantur; ſi eadem circini apertura manente, vnus pes in ſingulis punctis Aequatoris ſtatuatur, & alter pes in parallelo O E P, vel in R S Q, quando non poteſt ſtatui in O E P, deſcribentur per puncta Aequatoris arcus circulorum horarum ab occ. & or. Diuident autem poli horum circulorum parallelos O E P, Q S R, in partes æquales, exiſtentque in illis punctis, vbi à circulis horarum à mer. & med. noc. diuiduntur in ſpatia horaria æqualia, vt propoſ. 10. lib. 1. oſtendimus: propterea quòd cum circuli horarum ab or. vel occ. tranſeant in Aequatore per polos circulorum horarum à mer. & med. noc. hi viciſſim per illorum polos ducantur, ex ſcholio propoſ. 15. lib. 1. Theod. Cum ergo illorum poli in parallelis O E P, Q S R, exiſtant, erunt omnino poli illa puncta, vbi dicti paralleli à circulis horarum à mer. & med. noc. ſecantur, ita vt polus cuiuslibet circuli horarii ab or. vel occ. ſit in eo puncto paralleli O E P, vel Q S R, per quod circulus horarius à mer. vel med. noc. ab illo ſex horis in Aequatore diſtans tranſit. Vnde vt hi poli expedite habeantur, producendi erunt circuli horarum à mer. & med. noc. vſque ad parallelos O E P, Q S R, occultè tamen. Vel certe ex G, ad interuallum quadrantis G F, arcus circuli horæ 6. à mer. & med. noc. deſcribendus, atque vterq; quadrans E T, E V, in ſex partes æquales diuidendus pro polis circulorum horarum ab or. & occ. ac denique hæc puncta beneficio circini ex E, accepta transferenda in parallelum Q S R, ex S, pro polis aliorum circulorum, qui polos non habent in portione O E P. Exempli gratia, E, polus eſt Horizontis, ſiue circuli horæ 24. ab or. vel occ. proximum deinde punctũ in parallelo O E P, ab E, verſus O, polus eſt circuli horæ 23. ab occ. proximum vero punctum ab E, verſus P, polus eſt circuli horæ 1. ab or. & ita de cæteris. In exemplo deſcriptæ ſunt tantum horæ à mer. & med. noc. atque horæ ab occ.

Deſcriptio horarum ab occ. & or. in hemiſphærio concauo.

PRO deſcriptione denique horarum inæqualium, diuidendæ ſunt ſingulæ portiones tropicorum H I, H K, L M, L N, in ſenas partes æquales, & per terna puncta, (quorum vnum eſt in tropico ♋, alterum in Aequatore, & tertium in tropico ♑,) æqualiter à Meridiano remota circuli horarum inæqualium deſcribendi. Erit autem polus cuiuslibet circuli in circulo horario à mer. vel med. noc. qui ſex horis ab eo abeſt in Aequatore. Quoniam enim quilibet circulus horarum inæqualium tranſit in Aequatore per polum circuli horarii à mer. vel med. noc. ſex horis ab eo

Deſcriptio horarum inæqualium in hemiſphærio concauo.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Facilius inuentio polorum, ex quibus circuli horarum inæqualium describuntur.

distantis, transibit hic, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. viciſſim per illius polũ. Vnde ſi eadem circini apertura manente, vnus pes ſtatuatur in quolibet puncto tropici ♋, vel ♑, & alter ponatur in circulo illius horæ à mer. vel med. noc. occulte producti, qui ſex horis in Aequatore abeſt à puncto, quod puncto accepto in tropico reſpondet, habebitur polus illius circuli horarum inæqualium. Verbi gratia. Quoniam circulus horæ 1. inæqualis ducendus eſt per primum punctum Aequatoris infra D, & per prima puncta tropicorum infra I, & M; abeſt autem circulus horæ 1. à mer. in Aequatore ſex horis à primo puncto infra D. Igitur ſi vnus pes circini ſtatuatur in primo puncto tropici infra I, vel M, & alter extendatur vſque ad circulum horæ 1. à mer. occultè productum, habebitur in hoc circulo polus illius circuli, & ſic de cæteris.

Stylus horas monſtrans.

STYLVS horas indicans erit axis mundi æqualis ſemidiametro hemiſphærij, qui ita in F, polo figendus eſt, vt eius punctum extremum centrum hemiſphærij occupet. quod tum demum factum erit, cum extenſis in orificio hemiſphærii duobus filis ab A, in C, & à B, in D, extremum punctum in communi interſectione filorum collocatum erit. Poteſt idem ſtylus in quouis puncto figi, ſed tunc non erit axis mundi. Accommodandum quoque erit inſtrumentum in circulo Meridiano vna cum acu Magnete illita, ita tamen, vt planum inſtrumenti Horizonti æquidiſtet.

Deſcriptio parallelorum longitudinum dierum, & latitudinum ciuitatum; Verticalium circulorũ, & parallelorum Horizontis; Meridianorũ; Domorum cæleſtium, & aſcendentium ſignorum in hemiſphærio concauo.

SILVBET, poterunt quoque in hoc hemiſphærio deſcribi omnia illa, quæ in planis horologiis lib. 2. & 3. deſcripſimus. Nam paralleli longitudinum dierum, & latitudinum ciuitatum delineabuntur ex polo F, vt paralleli ſignorum, ſi eorum declinationes à G, ſupputentur in Meridiano, verſus H, quidem, ſi fuerint boreales, at verſus L, ſi auſtrales. Verticales autem circuli deſcribentur per E, ex ſingulis gradibus Horizontis A B C D, qui per eorum polos tranſit, ex ſcholio propoſ. 15. lib. 1. Theod. cum viciſſim Verticales per Horizontis polum E, tranſeant. Paralleli vero Horizontis deſcribentur ex E, polo Horizõtis per ſingulos gradus Meridiani A C, vel Verticalis B D. Meridiani, hoc eſt, circuli longitudinum ciuitatum, ducentur per ſingulos gradus Aequatoris, veluti circuli horarum à mer. & med. noc. ſi diuiſio Aequatoris in gradus initium ſumat ab eo puncto, quod terminat longitudinem loci à G, verſus B, computatam. Circuli domorum cæleſtium ſecundum ſententiam Ioan. Regiom. deſcribentur per diuiſiones Aequatoris, ſtatuendo pro polis ipſorum pedem circini immobilem in Verticali B D, ita vt omnes tranſeant per puncta A, C, vbi Meridianus Horizontem interſecat: Ex ſententia vero Campani per diuiſiones Verticalis, ſtatuendo quoque pro polis ipſorum pedem circini immobilem in Verticali circulo, ita vt rurſus tranſeant per puncta A, C. Hi enim circuli ſecundum Ioan. Regiom. diuidunt Aequatorem in 12. partes æquales, ſecundum vero Campanum Verticalis circulus ab eiſdem in 12. æquales partes ſecatur. Signa denique aſcendentia, id eſt, Eclipticæ poſitiones variæ, initijs ſignorum orientibus, depingentur hac ratione. Ex tabulis 3. & 4. poſitis in propoſ. 9. lib. 2. aut aliis ſimilibus ex doctrina dictæ propoſ. ad datam loci latitudinem ſupputatis, accipiatur hora, qua quoduis ſignum oritur, Sole exiſtente in principio ♋, vel ♑, prout illa hora in tropico ♋, aut ♑, continebitur in hemiſphærio concauo, eaque in Aequatore numeretur à G, verſus quidem D, ſi antemeridiana eſt, ſi vero pomeridiana, verſus B: & per finem numerationis (poſito pede circini immobili in puncto Aequatoris, quod quadrante abeſt à fine numerationis) deſcribatur circulus maximus occultus ſecans tropicum ♋, aut ♑, (prout hora ſumpta eſt, Sole in ♋, exiſtente, aut in ♑.) in puncto, per quod ad interuallum quadrantis in illo circulo occulto acceptũ circulus maximus deſcribatur, referet is Eclipticæ ſitum, dum propoſitum ſignum oritur, adeo vt, extremitate vmbræ in hunc circulum cadente, ſignum illud ſupra Horizontem incipiat oriri. Quoniam enim, vmbra cadente in illud punctum notatum in tropico ♋, vel ♑, monſtratur hora, qua datum ſignum oritur, exiſtit autem radius Solis per centrum tranſiens in plano Eclipticæ, tranſibit neceſſario Ecliptica per illud punctum tropici ♋, vel ♑; atque adeo in eo puncto tropicum tanget, quemadmodum & in cælo. Cum ergo, per propoſ. 3. lib. 2. Theod. circulus vltimo deſcriptus tropicum in eo puncto tangat, propterea quòd tam ipſe, quàm tropicus eo in puncto ſecet circulum illum maximum occultum, in quo vtriuſque polus exiſtit, erit omnino circulus hic Ecliptica. Hoc artificio omia ſigna aſcendentia deſcribentur. Signum ♈, tanget tropicum ♑, in L, habebitque polum in Meridiano diſtantem quadrante à puncto L. Signum vero ♎, tropicum ♋, tanget in H, & vtrumque per puncta B, & D, tranſibit. Signum autem ♋, tanget tropicum ♋, in I, & tropicum ♑, in N. Signum denique ♑, tropicum ♋, tanget in K, & tropicum ♑, in M, vt ex dictis tabellis colligitur.

Quomodo beneficio horologii hemiſphærici concaui ex vmbra in quouis plano horologia deſcribantur.

ITAQVE, vt vides, facili negotio omnia illa, quæ in horologiis planis lib. 2. & 3. deſcripſimus, in hemiſphærio cõcauo delineantur. Vnde ſi in aliqua tabula plana hemiſphæriũ concauũ, in quo omnia ſint deſcripta, affigatur, ducaturque in ea linea meridiana, reſpondens Meridiano hemiſphærii, (quod facile fiet, ſi tabula Soli expoſita vna cum hemiſphærio circumuertatur, donec vmbra ſtyli in Meridianum circulum cadat. Si enim tunc obſeruetur in tabula vmbra alicuius ſtyli ad angulos rectos infixi, in cuius medio duo puncta notentur, erit recta per hæc puncta ducta linea meridiana) deſcribetur ex vmbra ſtyli horologium quodcunque (ſi habeatur ratio ſitus eius proprij, quod ad inclinationem ad Horizontem, & ad declinationem à Verticali attinet, vt

cap.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

cap. vltimo præcedentis lib. diximus) multò commodius, & fortaſſe accuratius, quàm ex horologio horizontali, tum quia clarius, ac diſtinctius vmbræ extremum diſcernitur in hemiſphærio concauo, quàm in horologio plano, tum etiam quia facilius, & accuratius omnia in hemiſphærio concauo deſcribuntur, quàm in plano horologio, vt manifeſtum eſt.

DE HOROLOGII CONSTRVCTIONE IN CYLINDRO conuexo. CAP. V.

VT planior fiat horarum deſcriptio in cylindro conuexo, (quæ quidem per vmbras verſas, altitudinesve Solis tota perficitur) deſcribemus horas in plano aliquo, vt poſtea eas in cylindrum transferamus. Sed ante omnia inueſtigandę ſunt altitudines Solis ſupra Horizontem pro ſingulis horis, Sole in initijs ſignorum exiſtente. quæ ita ſe habent, ad latitudinem grad. 42. ſupputatæ pro horis à mer. & med.noc.

Horæ	12	1	2	3	4	5	6	7	poſt meridiem.
Horæ		11	10	9	8	7	6	5	poſt med. noc.

Altitudines Solis ſupra Horizontem in ſignorum initijs.

Signa.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	Signa.
♋	71. 30.	67. 41	58. 59	48. 29	37. 25	26. 19	15. 29	5. 11	♋
♌	68. 12.	64. 47	56. 37	46 24	35. 26	24. 18	13. 22	2. 54	♊
♍	59. 30	56. 48	49. 49	40. 25	29. 50	18. 46	7. 40		♉
♎	48. 0.	45. 52	40. 4	31. 42	21. 49	11. 5	0. 0		♈
♏	36. 30.	34. 45	29. 49	22. 26	13. 20	3. 10			♓
♐	27. 48.	26. 16	21. 54	15. 12	6. 45				♒
♑	4. 30	23. 3	18. 52	12. 25	4. 14				♑

ALTITVDINES autem Solis ſupra Horizontē inuentę pro horis ab occ. Sole non in initijs ſignorum, excepto ♋, & ♑, Item ♈, & ♎, exiſtente, ſed in parallelis, quorum arcus diurni complectuntur determinatum numerum horarum, nempe 15. 14. 13. 12. 11. 10. & 9. vna cum declinationibus illorum parallelorum, ex doctrina propoſ. 33. lib. 1. ad latitudinem grad. 42. ſupputatis, ita ſe habent.

Altitudines Solis ſupra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 15. qui declinat in Boream Grad. 23. Min. 2.

Horæ	24	23.	22.	21.	20.	19.	18.	17.	$16\frac{1}{2}$.	pomeridianæ.
Horæ	9	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	$16\frac{1}{2}$.	antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
Altitu	0. 0.	9. 56.	20. 33.	31. 34.	42. 42.	53. 33.	63. 20.	70. 2.	71. 2.	dines Solis.

Altitudines Solis ſupra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 14. qui declinat in Boream Grad. 16. Min. 2.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.	18.	17.		pomeridianę.
Horæ	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.		antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
Altitu-	0 0.	10. 39	21. 42.	32. 49.	43. 37.	53. 27.	61. 1.	64. 2.	..	dines Solis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 13. qui in Boream declinat Grad. 8. Min. 15.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.	18.	$17\frac{1}{2}$.		pomeridianæ.
Horæ	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	$17\frac{1}{2}$.		antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.		
Altitu-	0. 0.	11. 4.	22. 11.	32. 56.	42. 48.	50. 51.	55. 36.	56. 15.		dines Solis.

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 12. hoc est, in Aequatore.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.	18.			pomeridianæ.
Horæ	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.			antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.			
Altitu-	0. 0.	11. 5.	21. 49.	31. 42.	40. 4.	45. 52.	48. 0			dines Solis.

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 11. — qui in Austrum declinat Grad. 8. Min. 15.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.	$18\frac{1}{2}$.			pomeridianæ.
Horæ	13.	14.	15.	16.	17.	18.	$18\frac{1}{2}$.			antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.			
Altitu-	0. 0.	10. 41.	20. 36.	29. 10.	35. 42.	39. 17.	39 45.			dines Solis.

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 10. qui declinat in Austrum Grad. 16. Min. 2.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.				pomeridianæ.
Horæ	14.	15.	16.	17.	18.	19.				antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.				
Altitu-	0. 0.	9. 55.	18. 41.	25. 42.	30. 20.	31. 58.				dines Solis.

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in arcu horarum 9. qui in Austrum declinat Grad. 23. Min. 2.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	$19\frac{1}{2}$.				pomeridianæ.
Horæ	15.	16.	17.	18.	19.	$19\frac{1}{2}$.				antemeridianę.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.				
Altitu-	0. 0.	8. 53.	16. 18.	21. 43.	24. 36.	24. 58.				dines Solis.

Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in tropico ♋.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	19.	18.	17.	$16\frac{28}{60}$.	pomeridianæ.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
Altitu-	0. 0.	9. 54.	20. 29.	31. 28.	42. 36.	53. 30.	63. 24.	70. 20.	71. 30.	dines Solis.
Horæ	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	$16\frac{28}{60}$.	antemeridianę.
	G. M.	G. M	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	
Altitu	0. 40.	10. 35.	21. 12.	32. 13.	43. 21.	54. 12.	63. 59	70. 36	71. 30.	dines Solis

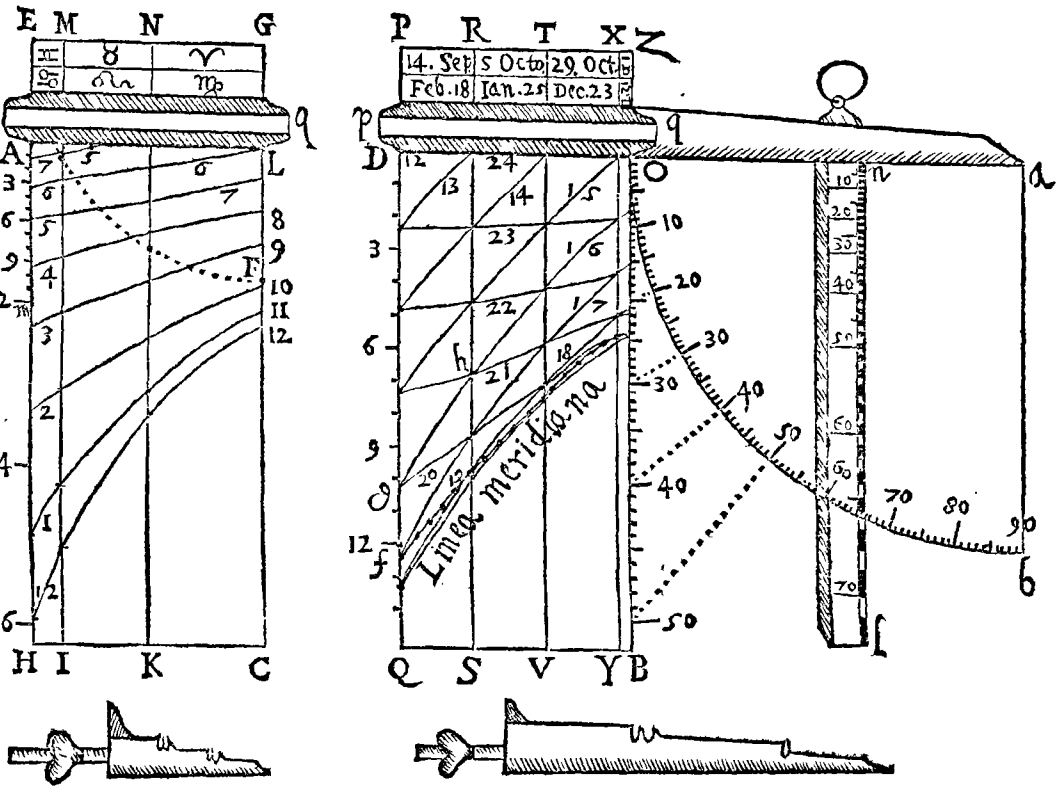
Altitudines Solis supra Horizontem pro horis ab occ. in tropico ♑.

Horæ	24.	23.	22.	21.	20.	$19\frac{32}{60}$.	19.	18.	17.	16.
	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.	G. M.
Altitudines	0. 0.	8. 47.	16. 7.	21. 25.	24. 11.	24. 30.	24. 5.	21. 8.	15. 41.	8. 14

SIT

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

SIT ergo plana ſuperficies AB, in qua horæ depingendæ ſunt: Et quoniam vmbræ verſæ, Sole exiſtente in ♋, longiſſimæ ſunt, & in ♑, breuiſſimæ, non abs re erit, ſi duo ſtyli eligantur inæquales, quorum minor horas indicet, Sole in borealibus ſignis exiſtente, maior vero horas monſtret, Sole exiſtente in ſignis auſtralibus. Itaque pro ſignis borealibus conſtruatur parallelogrammum rectangulum A C, & pro auſtralibus D B; diuidaturque A C, in tria parallelogramma vtcunque E I, M K, N C, pro ſex ſignis borealibus: ſed vt habeant proportionatam diſtantiam



inter ſe, deſcribendus erit ex G, quadrans E F, diuidendusque in tres partes æquales, & per puncta diuiſionum rectæ M I, N K, rectis A H, L C, ducendæ parallellæ. Spatium enim ab E, vſque ad M, cancro, ſpatia vero ab M, vſque ad N, & ab N, vſque ad G, ſignis ♌, & ♍, ſpatia denique à G, vſque ad N, & ab N, vſque ad M, & ab M, vſque ad E, ſignis ♈, ♉, & ♊, accómodandum erit. Eodem modo parallelogrammum D B, in ſigna auſtralia diuidetur, quod tamen nos in arcus diurnos, non autem in ſignorum initia diſtribuimus, vt facilius horæ ab occ. deſcribi poſſint. Recta enim P Q, arcui diurno horarum 12. hoc eſt, Æquatori, & recta R S, arcui horarum 11. & T V, arcui horarum 10. & X Y, arcui horarum 9. & Z B, tropico ♑, accommodabitur. Quæ quidem rectæ ducendæ ſunt ipſis D Q, O B, parallelæ ad quamcunque diſtantiam, quamuis nos eas commoditatis gratia æqualibus fere ſpatijs inter ſe diſtantes duxerimus, excepta linea ♑, Z B, quæ rectæ X Y, propinqua eſt, ſicut & in cælo tropicus ♑, propinquus eſt parallelo, cuius arcus diurnus horas 9. complectitur, in latitudine gr. 42.

Deſcriptio horarum ab occ. in cylindro conuexo.

VT igitur horas ab occ. deſcribamus in poſteriori parallelogrammo D B, producatur D O, ſumatuntque O a, ſtylo cuiuſcumque magnitudinis æqualis, & ex a, deſcribatur quadrans O b, qui in 90. gradus diſtribuatur, initio facto à recta O a, & ex a, per gradus rectæ occultæ emittantur ſecantes O b, in punctis vmbrarum verſarum altitudinibus Solis debitarum. Nam ſi O a, ponatur Horizonti æquidiſtans, & O B, ad Horizontem perpendicularis, cadent radij Solis per centrum mundi a, & ſingulos gradus altitudinis incedentes (qui quidem gradibus quadrantis O b, opponerentur, exiſterentq; ſupra Horizontem O a, ſi integer circulus ex a, centro eſſet deſcriptus.) in puncta vmbrarum verſarum in recta O B, vt manifeſtum eſt. Quod ſi vmbris verſis ex tabula vmbrarũ, quam in propoſ. 2. lib. 5. confecimus, erutis, loco altitudinum Solis, vti malueris, ſumenda erit in recta D Q, recta D f, ſtylo O a, æqualis, ſecandaque in 12. partes vmbræ verſæ æquales, & ſi opus erit, alia infra f, ſumenda eidem ſtylo æqualis, &c. In noſtro exemplo ſatis eſt, ſi infra f, ſumantur duæ particulæ vmbræ verſæ. Iam vero lineam meridianam ita ducemus. Sumantur ex proximis tabellis altitudines meridianæ in Æquatore, & in arcubus diurnis horarum 11. 10. & 9. Item in tropico ♑; & beneficio circini in recta O B, accipiantur

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

longitudines vmbrarum illis altitudinibus debitarum, vel certe ex recta D Q, vmbræ versæ eisdē altitudinibus, prout tabula propos. 2. lib. 5 indicat, debitæ, transferanturque in rectas D Q, R S, T V, X Y, O B, initio semper facto à recta D O, puncta imprimendo in hisce rectis. Linea enim inflexa congruenter ducta per hæc puncta erit linea meridiana. Eodem modo lineas horarum ab occ. ducemus, si habita ratione altitudinum Solis pro singulis horis, & vmbrarum versarum illis debitarum, puncta imprimamus in rectis arcuum diurnorum. Exempli gratia. Hora 16. ab occ. in Æquatore habet altitudinem grad. 40. Min. 4. Si igitur beneficio circini in recta O B, sumatur portio inter O, & grad. 4. Min. 4. transferaturque ex D, vsque ad g, quod quidem punctum g, terminat vmbram versam partium 10. Min. 6. quæ in tabula propos. 2. lib. 5. dictæ altitudini respondet, ducenda erit hora 16. ab occ. per g. Rursus eadem hora 16. ab occ. in arcu diurno horarum 11. altitudinem habet gr. 29. Min. 10. Igitur si beneficio circini in recta O B, sumatur portio inter O, & dictam altitudinem, vel in recta D Q, sumatur vmbra versa partium 6. Min. 42. eidem altitudini respondens in tabula propos. 2. lib. 5. transferaturque à recta D O, in rectam R S, vsque ad h, ducenda erit eadem hora 16. ab occ. per punctum h, atque ita de ceteris. Vides igitur per singula puncta rectarum P Q, R S, T V, X Y, transire binas horas ab occ. quod non cōtingeret, si hæ rectæ initijs signorum, non autem arcubus diurnis integrarū horarum essent deputatæ. Et quoniam prope lineam meridianam horæ inter se confunduntur, insigniuimus lineam horæ 19. punctis quibusdam, vt facilius ab alijs distinguatur. Eadem ratione horæ ab ortu Solis, inæquales, & à mer. ac med. noc. describentur, si earum altitudines supputentur. Ita cernis in parallelogrammo A C, horas à mer. & med. noc. esse descriptas ex vmbris versis rectæ A H, in qua sumptæ sunt tres partes stylo æquales, quarum A m, diuisa est in 12. partes æquales, quæ quidem vmbræ versæ sumendæ sunt ex tabula propos. 2. lib. 5. respondentes altitudinibus Solis; vel certe ex vmbris versis rectæ n l, quas offerunt rectæ occultæ ex centro a, per gradus quadrantis O b, emissæ, dummodo a n, æqualis sit stylo A m, & recta n l, ad a O, perpendicularis ducatur. *Solum hoc notandum est: quando hora aliqua duci non potest per omnia initia signorum, vt fit in hora 5. à med. noc. & 7. à mer. quæ nullam altitudinem habet in principio ♉, & ♍, atque adeo nullum punctum in recta N K, sumendum erit in hac recta N K, supra A L, punctum pro hora opposita, hoc est, pro hora 5. à mer. & 7. à med. noc. ex altitudine, quam habet in signo opposito, puta in principio ♎, & ♑: quia hæc altitudo supra Horizontem æqualis est depressioni prioris horæ (quæ nullum punctum habebat) infra Horizontem, vt ex sphæra materiali constat; propterea quod prior illa hora est supra Horizontem Antipodum, numeraturque à mer. si prius à med. noc. numerabatur, & contra, parallelusque borealis se habebit apud illos, vt apud nos oppositus australis, &c. Eadem ratione, si hora aliqua ab or. vel occ. punctum non habet in aliquo parallelo, aut arcu diurno, sumenda erit eadem hora in parallelo, arcuve opposito, ita tamen, vt ab or. numeretur, si prius ab occ. supputabatur, & contra.*

HOC eodē artificio delineabuntur horæ in cylindro conuexo, si in eo ducantur pro lineis signorum, siue arcuum diurnorum lineæ parallelæ, vt diximus, quæ, cylindro libere pendente, ad Horizontem rectæ sint. Stylus autem ita accommodandus erit, vt facile circumduci possit ad locum Solis, vel diem mensis, quo horam obseruare volumus, hac tamen lege, vt linea fiduciæ styli, qualis est recta O a, in stylo O a, perpetuo rectos angulos cum recta D O, vel A L, constituat.

Horologiū planum instar cylindri commodissimum.

VERVM percommode quoque horas cognoscemus ex duobus parallelogrammis A C, D B, in lamina aliqua ænea descriptis, vna nimirum in vna facie laminæ descripto, & in opposita facie altero, vt in minorem formam redigatur horologium. Si enim in lamina fiat canalis p q, in quo stylus positus (cuius forma ad pedem figuræ præcedentis posita est) hinc inde possit discurrere, ita vt linea fiduciæ styli perpendicularis sit ad rectas A L, D O, stylusque ipse in oppositā parte laminę cochleola possit astringi, cum positus fuerit in loco Solis, aut in die mensis proposito, vt amplius dimoueri nequeat; & lamina versus Solem dirigatur, ita vt filum, cui perpendiculum annexum sit, congruat vni ex lineis rectis, quę initiis signorum, aut arcubus diurnis deputantur, vmbraq; styli equidistet lineis signorum, arcuumve diurnorum, indicabit extremitas vmbræ horam prę sentem, antemeridianam, aut pomeridianam, prout obseruatio ante, aut post meridiem fit. Atque hoc horologium planum multo præstantius iudicarem, quàm si in cylindro descriptum esset, propterea quòd difficile admodum sit, cylindrum ita fabricare, vt libere pendens non deflectat in aliquam partem, quod incommodum in plano nostro horologio locum non habet, cum à perpendiculo regatur. Eodem modo horæ in cylindro cognoscentur, si stylus in gradu Solis, vel die mensis statuatur, & vmbra styli lineis signorum, arcuumve diurnorum æquidistet, &c.

Horæ quo pacto ex regula solida per altitudines Solis cognoscantur.

QVINETIAM si construatur regula quępiā solida, qualis est n l, in qua describantur partes vmbrę versæ, quas exhibent rectæ ex centro a, per gradus quadrantis O b, emissæ, & in n, affigatur stylus n a, perpendicularis ad n l, tantæ longitudinis, quanta est distantia regulæ n l, in quā ductę sunt vmbræ versæ altitudinum quadrantis O b, erit nobis hæc regula instar horologii. Nam si beneficio perpendiculi regula hæc Soli obuersa ita libere pendeat, vt perpendicularis sit

ad

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

ad Horizontem, vmbraque ſtyli lateribus regulæ æquidiſtet, indicabit vmbræ extremitas altitudinem Solis, atque adeo ex proximis tabellis altitudinum Solis præſentem horam facile cognoſcemus. Quam horam deprehendemus etiam ex eiſdem tabellis, ſi quadrante, aut alio inſtrumento altitudinem Solis inquiramus.

Horæ cognitio ex altitudine Solis quadrante, vt alio inſtrumento inuẽta.

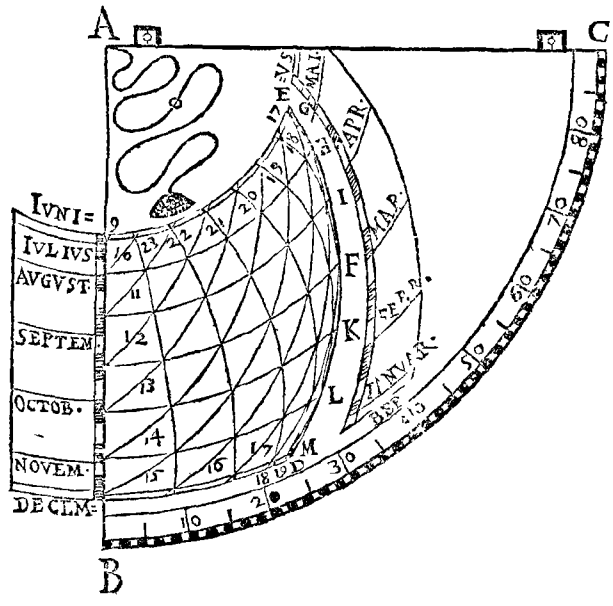
QVOD ſi cylindrus in plano collocetur rectus, in quo horologiũ horizontale deſcriptũ ſit, aut horologium hemiſphęricum concauũ firmatum, deſcribentur horæ in cylindro ex vmbra, vt ad finem proximi lib. monuimus, hac ratione. Circumducto ſtylo ad lineam cuiuſque ſigni, vel arcus diurni, circumuoluatur planum, donec vmbra ſtyli in horologio deſcripto cadat in horam illius paralleli, ad cuius lineam ſtylus cylindri eſt accommodatus, & ipſe cylindrus in plano in eo ſitu firmato circa eius axem vertatur, donec vmbra ſtyli æquidiſtet lineis ſignorum, aut arcuum diurnorum, extremumque vmbræ punctum notetur. Per hoc enim ducenda erit hora illa in cylindro. Non aliter eiuſdem horæ puncta, & aliarum omnium in omnibus lineis ſignorum, vel arcuum diurnorum inueſtigari poterunt.

Deſcriptio horarum in cylindro ex vmbra cadente in horas horologii horizontalis, vel hemiſphærici concaui.

DE HORARVM DESCRIPTIONE in quadrante. CAP. VI.

NON multum differt horarum in quadrante deſcriptio ab ea, quam præcedenti cap. in cylindro, vel in plano inſtar cylindri, tradidimus, cum vtrobique horæ ex altitudinibus Solis ſupra Horizontem deſcribantur. Sit ergo quadrans A B C, in quo horæ ab occ. deſcribendæ ſint, diuiſus in grad. 90. quorum ordo à B, in C, progrediatur. Deſcriptis ex A, duobus arcubus per puncta D, & E, ad quamcunque diſtantiam, quorum ille, qui quadranti B C, propinquus eſt, tropico ♑, hic vero à quadrante B C, magis diſtans tropico ♋, tribuatur. Quamuis enim plerique priorem tropico ♋, & poſteriorẽ tropico ♑, aſcribant, (quod æque bene, atque illud, fieri poteſt, quantum ad horarum deſcriptionem) multò tamen commodius contrarium fiet, vt nos diximus, propter maiorem horarum diſtinctionem. Diuiſa quoque portione rectę AB, inter arcus per D, & E, deſcriptos bifariam, deſcribatur per punctũ diuiſionis ex A, arcus per F, tranſiens pro Aequatore; qui duci etiã poſſet per punctum quodcunque inter arcus per D, & E, deſcriptos, licet rectam inter illos bifariam nõ diuideret. Iam vero ex A, egrediantur tres rectæ occultæ per altitudines meridianas ♑, ♈, vel ♎, & ♋, hoc eſt, per grad. 24. Min. 30. per grad. 48. & per grad. 71. Min. 30. ſecantes arcus per D, F, E, deſcriptos in punctis D, F, E, per quæ arcus circuli deſcriptus D F E, erit linea meridiana. Deinde ex A, educantur aliæ rectę occultæ per altitudines meridianas arcuum diurnorum horarum 9. 10. 11. 13. 14. & 15. ex tabellis præcedentis cap. excerptas, (Facilius enim horę ab occ. & or. per arcus diurnos deſcribuntur, quàm per initia ſignorum, quẽadmodum & in cylindro) quæ ſecent lineam meridianam D F E, in punctis M, L, K, I, H, G, per quæ ex A, arcus deſcribantur pro arcubus diurnis. Quòd ſi ex A, per altitudines horarum cuiuſuis arcus diurni ex tabellis antecedentis cap. acceptas rectæ occultę emittantur, ſecabitur arcus diurnus, cuius horarum altitudines ſumptæ ſunt, in horis ab occ. Si igitur puncta horarum reſpondentia lineis curuis coniungãtur, (omnes autẽ horæ antemeridianæ exprimuntur per circulares lineas, pomeridianæ vero congruenter ducendæ ſunt per puncta, in quibus arcus diurni ab arcubus horarum antemeridianarum ſecantur, vt hora 23. per proxima puncta ipſi rectæ A B, & 22. per ſequentia, &c. Itaque ſatis erit, ſi pro arcubus ſingulis horarum antemeridianarum terna puncta reperiantur, nempe pro arcu horæ 15. vnum in arcu diurno horarum 9. quod in recta A B, exiſtit, cum tunc Sol oriatur, alterum in Aequatore, ſeu arcu diurno horarum 12. & in arcu diurno horarum 15. tertium. Item pro arcu horæ 17. vnum in arcu diurno horarum 9. & alterum in arcu diurno horarum 12. vel 11. tertium denique in arcu diurno horarum 14.

Deſcriptio horarum ab occ. in quadrante.

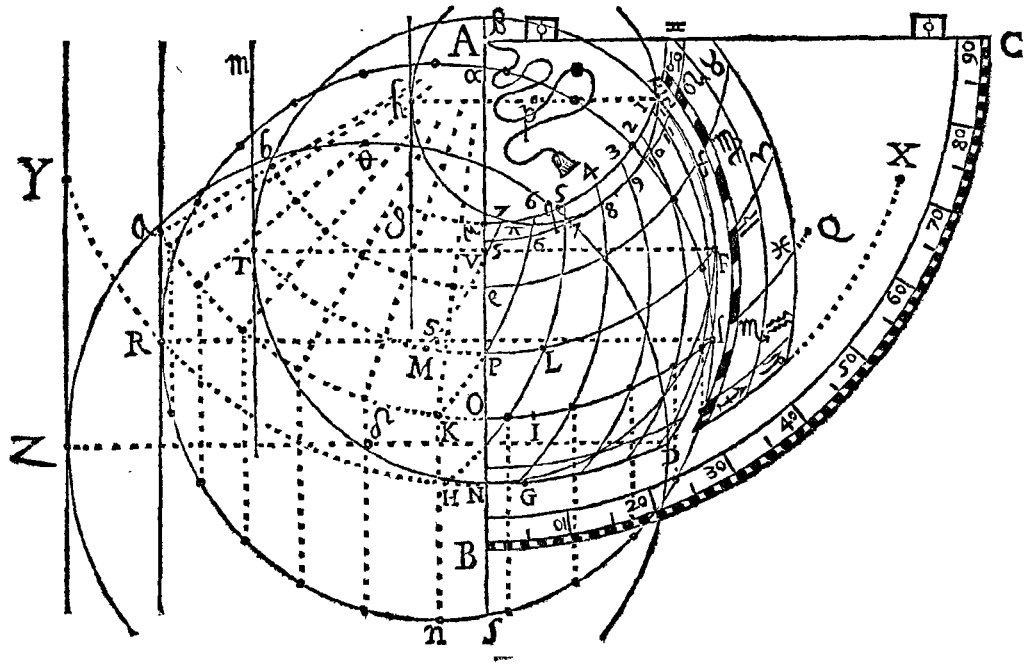


© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

quod idem est, quod H, cum tunc meridies sit,&c.) absolutum erit horologium. Quod vt horas indicet, describenda erunt signa Zodiaci, vel certe dies mensium ad latera A B, D E, dies quidem mensium à 12. die Iunii, vsque ad diem 12. Decembris, aut signa à ♋, vsque ad ♑, iuxtam rectam A B, dies vero mensium à die 12. Decembris vsque ad diem 12. Iunii, aut signa à ♑, vsque ad ♋, iuxta arcum D E. Quod hac ratione fiet. Ex loco Solis in principio cuiuslibet mensis, vel in principio cuiusuis signi, quæratur eius declinatio, & ex hac altitudo meridiana, per quam ex A, occulta recta educta secet arcum D E, in puncto, per quod arcus occultus descriptus ex A, secabit rectam A B, vel circularem lineam iuxta arcum D E, descriptam in principio mensis propositi, vel signi Zodiaci. Eademq; ratione puncta reperientur pro die 10. aut 20. vel alio quocunque propositi mensis, si locus Solis inuestigetur, & declinatio, altitudoq; meridiana. In exemplo descripti sunt mensium dies: In sequenti vero figura signa Zodiaci. Iam si ex A, filum cum perpendiculo libere pendeat, vna cum nodulo mobili, extendaturq; filum, & nodulus in recta A B, vel linea circulari prope D E, ad diem mensis ponatur, instrumentum denique ad Solem dirigatur, donec radius Solis per respondentia puncta pinnacidiorum transeat, indicabit nodulus inter horarias lineas horam præsentem, antemeridianam, vel pomeridianã, prout obseruatio fit ante, vel post meridiem, filum autem perpendiculi in quadrante B C, altitudinem Solis monstrabit, qua altitudine crescente, tempus erit antemeridianum, pomeridianum vero, eadem decrescente.

Descriptio horarum à mer & med. noc. in quadrante.

EADEM ratione horæ à mer. & med. noc. describentur ex earum altitudinibus in principiis signorum: satis autem erit, si puncta horarum reperiantur in duobus tropicis, & in Aequatore. arcus enim circulorum per terna puncta respondentia in dictis parallelis descripti dabunt horas à mer. & med. noc. Omnia namque puncta horarũ in circunferentias circulorũ cadunt. Hoc



solũ notandũ hic est, quando aliqua hora à mer. vel med. noc. punctũ nõ habet in aliquo parallelo, accipiendã esse altitudinẽ horæ oppositæ, nẽpe à med. noc. vel mer. in parallelo opposito, eamq; in priorẽ parallelum extra quadrantẽ productum transferẽdam esse à recta A B, punctum in eo imprimendo, per hoc enim hora illa ducenda erit. Vt quoniam hora 5. à mer. vel 7. à med. noc. punctum nõ habet in tropico ♑, cum hæc hora infra Horizontem sit, Sole in principio ♑, existente, accipiemus altitudinem horæ 5. à med. noc. vel 7. à mer. in tropico ♋, nempe gr. 5. Min. 11. ducemusq; ex A, per hanc altitudinem rectam occultam, quæ tropicum ♑, secet in G. Si enim punctum G, à puncto N, transferatur in tropicum ♑, productum vsque ad H, ducenda erit hora 5. à mer. vel 7. à med. noc. per punctum H. Ratio huius rei est, quod illa hora infra Horizõtem apud Antipodas eandem habet altitudinem in tropico ♑, quam hora opposita in tropico ♋, opposito. Id quod etiã in antecedenti cap. monuimus faciendũ esse, cum horas in cylindro describeremus. Pari ratione, quoniam hora 6. à mer. vel med. noc. punctum non habet in parallelo ♏, vel ♓, accipiemus altitudinem horæ 6. à med. noc. vel mer. in parallelo ♉, vel ♍, nempe grad. 7. Min. 40. atque per hanc altitudinem ex A, ducemus rectam occultam, quæ secet parallelum ♏, vel ♓, in I, punctumq; I, à puncto O, transferemus in parallelum eundem vsque ad K. Nam per K, ducenda erit hora 6. à mer. vel med. noc. Postremo, quia hora 7. à mer. vel 5. à med. noc. nullum habet punctum in parallelo ♈, vel ♎, accipiemus altitudinem horæ 7. à med. noc. vel 5. à mer. in eodem parallelo, cum nõ habeat oppositum, per quam inueniemus punctum L, horæ 7. à med. noc.

vel

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

vel 5. à mer. Hoc igitur punctum ſi transferatur à puncto P, in parallelum ♈, vel ♎, productum vſque ad M, ducenda erit per M, hora 7. mer. vel 5. à med. noc. atque ita de cæteris.

NON aliter horæ ab ortu Solis, & inæquales in quadrante delineari poterunt, ſi illarum altitudines in arcubus diurnis, & harum altitudines in parallelis ſignorum inueſtigentur. Immo horæ ab occ. erunt etiam horę ab or. ſi earum complementa vſque ad 24. accipiantur, ita vt hora 23. ab occ. ſit 1. ab or. & 22. ſit 2. &c. Id quod etiam in cylindro præcedentis cap. intelligi volo. Ratio eſt, quòd quælibet hora ab occ. eandem altitudinem habet ſupra Horizontem in quouis parallelo, quam hora ab or. quæ cum illa numerum 24. componat.

Qua ratione horæ ab occ. in quadrante, & cylindro dent quo que horas ab ortu Solis.

INVENIRI quoque poſſunt in ſingulis parallelis altitudines Solis tam pro horis à mer. & med. noc. quàm ab or. vel occ. vel etiam pro horis inæqualibus, Geometrice ſine tabulis altitudinum Solis, hac ratione. Sint v. g. inquirendæ altitudines Solis in parallelo ♍, vel ♌, *l* O. Producto parallelo *l* O, in vtramque partem, ducatur ex A, per altitudinem meridianam ſignorum oppoſitorum ♉, & ♑, hoc eſt, per grad. 59. Min. 30. recta occulta ſecans arcum O *l*, productum in Q, & arcui O Q, æqualis abſcindatur O a, atque per a, ipſi A B, parallela agatur a R, quam in R, ſecet recta *l* R, ducta ex *l*, termino paralleli ♍, vel ♌, ad A B, vel ad a R, perpendicularis. Diuiſa autem recta *l* R, bifariam in S, deſcribatur ex S, ad interuallum S *l*, vel S R, circulus *l* n R α, qui in 24. horas æquales diſtribuatur, initio facto à puncto *l*, meridiei, ſi horæ à mer. & med. noc. deſcribendæ ſint, vel à puncto α, vel *ſ*, ortus vel occaſus Solis, ſi horæ ab or. vel occ. deſiderentur. Quòd ſi horæ inæquales ſint delineandæ, ſecandus erit tam arcus α *l ſ*, quàm α R *ſ*, in 12. partes æquales. Erit autem punctum *l*, hora 12. meridiei, & proxima puncta æqualiter ab *l*, diſtantia ad hor. 1. à mer. & 11. à med. noc. pertinebunt, ſi diuiſio circuli in 24. partes æquales initium habuit ab *l*, & ſic de reliquis. Si vero diuiſio eiuſdem circuli initium habuit à recta α *ſ*, erit punctum α, vel *ſ*, hora 24. proximum vero punctum diuiſionis verſus *l*, hora 23. ab occ. vel 1. ab or. ſequens deinde hora 22. ab occ. vel 2. ab or. & ita deinceps; adeo vt recta α *ſ*, ſit veluti Horizon, cum in illam cadat filum perpendiculi, Sole oriente, vel occidente, & α *l ſ*, ſit tanquam arcus diurnus, & α R *l*, nocturnus. Denique ſi de horis inęqualibus agatur, erit punctum α, vel *ſ*, hora 12. & proxima puncta diuiſionis verſus *l*, hor. 1. & 11. inæqualis, &c. Exemplum dedimus in circulo *l* n R α, de horis à mer. & med. noc. Iam vero ſi ex horis circuli *l* n R α, ipſi α *ſ*, parallelæ occultæ agantur, vel ad *l* R, perpendiculares, (quod in horis à mer. vel med. noc. & inæqualibus facile fiet, ſi bina quælibet puncta ab *l*, æqualiter remota rectis occultis iungantur. Idemque in horis ab or. vel occ. fieri poterit, ſi beneficio circini ſingulis arcubus inter *l*, & horas arcus *l* α, ſumantur æquales arcus in arcu *l ſ*, & contra) ſecabunt hæ parallelum l O, in altitudinibus horarum, ita vt arcus paralleli *l* O, inter O, & puncta ſectionum altitudines Solis ſupra Horizontem metiantur. Puncta vero ſectionum arcus O a, dabunt altitudines horarum nocturnarum ſupra faciem oppoſitam Horizontis, ita vt arcus paralleli O a, inter O, & dicta puncta ſint altitudines Solis ſupra Horizontem apud Antipodas in horis paralleli *l* O a, qui apud illos idem eſt, qui apud nos parallelus oppoſitus e f, ♉, & ♑; horæ tamen, quæ in noſtro Horizonte numerantur à mer. vel ab or. in eorum Horizonte numerandæ erunt à med. noc. vel ab occ. & econtrario. Vnde cum huiuſmodi horæ infra Horizontem eaſdem habeant altitudines, quas horę oppoſitæ in oppoſito parallelo ſupra Horizontem habent, vt ex ijs conſtat, quæ in ſcholio propoſ. 1. lib. 5. oſtenſa ſunt à nobis, (vbi nimirum demonſtrauimus, altitudines 24. horarum cuiusuis paralleli ſupra vnam faciem plani æquales eſſe altitudinibus 24. horarum paralleli oppoſiti ſupra alteram faciem plani, dummodo quæ prius à mer. vel ab or. numerabantur, nunc à med. noc. vel ab occ. numerentur, cuiuſmodi ſunt illæ, quæ in oppoſito parallelo illis in priori parallelo opponuntur) eliciemus ex altitudinibus in arcu O a, contentis altitudines oppoſitarum horarum in parallelo e f, ♉, & ♑, qui parallelo O *l*, ♍, & ♌, opponitur, hoc modo. Ex A, ad puncta altitudinum in arcu O a, rectæ occultæ ducantur, quæ ſecabunt arcum e b, paralleli oppoſiti ad partes e, producti in arcus ſimiles arcubus arcus O a, vt ad finem cap. 1. in ſphæram demonſtrauimus. Quare ſi beneficio circini hi arcus paralleli e b, transferantur ex e, in arcum e f, habebimus in parallelo e f, altitudines horarum, quæ horis arcus O a, opponuntur, cum arcus paralleli e f, inter e, & puncta altitudinum Solis ſimiles ſint arcubus paralleli O a, inter O, & puncta altitudinum Solis, vtpote æquales arcubus paralleli e b, inter e, & puncta altitudinum Solis: ita vt quemadmodum v. g. primum punctum ab O, verſus a, pertinet ad horam 6. à mer. ita primum punctum ab e, verſus f, pertineat ad horam 6. à med. noc. Item quemadmodum ſecundum punctum ab O, verſus a, ſpectat ad horam 7. à mer. ita ſecundum punctum ab e, verſus f, ad horam 7. à med. noc. pertineat, & ita de cæteris. Quemadmodum autem in parallelo *l* O, ♍, & ♌, altitudines Solis inueſtigauimus, ita quoque eaſdem explorabimus in alijs omnibus parallelis, ſi in vtramque partem producantur, ac per altitudines meridianas oppoſitorum parallelorum ex A, ducantur rectæ occultæ, notenturque puncta, in quibus paralleli ab ipſis ſecantur, atque reliqua fiant, vt prius. Ita vides in parallelo ♈, P F, in quo eadem eſt altitudo meridiana ſigni ♎, oppoſiti, quæ ♈, arcui P F, æqualem eſſe ſumptum arcum P, & per T, ductam eſſe

Inuentio altitudinum Solis in ſingulis parallelis in quadrante deſcripus pro quibuslibe horis. Geometrice ſine tabulis altitudinum Solis.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

rectam T m, ipſi A B, parallelam. Deinde ex F, ductam eſſe rectam F T, ad A B, vel ad T m, perpendicularem, quæ hic omnino cadit in T, cum recta ducta F T, ob æquales arcus P F, P T, ſecetur à recta A B, bifariam, & ad angulos rectos. quod demonſtrabitur, vt in propoſ. 1. lib. 1. oſtenſum eſt, rectam M N, à recta E H, ſecari bifariam, & ad angulos rectos, propter æqualitatem arcuum H M, H N. Poſtremo ex V, vbi recta F T, bifariam diuiditur, ad interuallum V F, vel V T, deſcriptum eſſe circulum F β T N: qui ſi diuidatur in horas, vt de circulo l n R α, diximus, inuenientur in parallelo P F, altitudines Solis, vt in parallelo O l. Rurſus cernis in parallelo ♑, N D, in vtramque partem producto rectam ex A, per altitudinem meridianam tropici ♋, oppoſiti, hoc eſt, per grad. 71. Min. 30. emiſſam ſecare parallelum N D, productum in X, arcuique N X, æqualem eſſe ſumptum arcum N Y, & per Y, actam eſſe rectam Y Z, ipſi A B, parallelam. Poſt hæc ex D, termino paralleli ♑, ductam eſſe rectam D Z, ad A B, vel ad Y Z, perpendicularem, atque ex eius puncto medio δ, ad interuallum δ D, vel δ Z, deſcriptum eſſe circulum D θ Z: qui ſi diuidatur in horas, vt de alijs diximus, inueniemus in tropico ♑, N D, altitudines Solis, in arcu vero N Y, depreſſiones Solis infra Horizontem, ad quas ſi ex A, lineæ occultæ ducantur, ſecabitur tropicus ♋, E μ, ad partes μ, productus in punctis, quę ex μ, translata in arcum μ E, dabunt altitudines Solis in tropico ♋, vt de rectis ex A, ad puncta arcus O a, ductis, ſecantibusque arcum e b, atque de punctis arcus e b, translatis in arcum e f, diximus. Ad extremum, vt exemplum etiam ponamus de parallelis borealibus, vides in parallelo ♋, μ E, ex A, per altitudinem meridianam Solis tropici ♑, oppoſiti, nempe per grad. 24. Min. 30. rectam emiſſam ſecare tropicum ♋ in q, arcuique μ q, in eodem tropico ad partes μ, producto acceptum eſſe arcum ęqualem μ g, & per g, ductam eſſe rectam g h, ipſi A B, parallelam. Præterea ex E, termino paralleli ♋, ductam eſſe rectam E h, perpendicularem ad A B, vel ad g h, atque ex eius medio puncto p, ad interuallum p E, vel p h, deſcriptum eſſe circulum E π h. qui ſi in horas, vt alij, diuidatur, reperientur in parallelo ♋, μ E, altitudines Solis, in arcu vero μ g, depreſſiones Solis ſub Horizonte, per quas ſi ex A, occultę lineę egrediantur, ſecabitur tropicus ♑, D N, ad partes N, productus in punctis, quæ ex N, in arcum N D, translata dabunt altitudines Solis in tropico ♑; non ſecus ac de rectis ex A, prodeuntibus ad puncta arcus O a, ſecantibusque arcum e b, atque de punctis arcus e b, in arcum e f, translatis diximus. Eademque ratio eſt in omnibus alijs parallelis. Sed ſatis eſt, ſi operatio inſtituatur vel in ſolis parallelis auſtralibus, vel in ſolis borealibus, cum vna eademque opera ex diuiſione vnius circuli in horas altitudines etiam inquirantur in oppoſito parallelo. Libuit hanc rationem inueniendarum altitudinum Solis in parallelis in quadrante deſcriptis ex Gnomonica Andreæ Schoneri depromptam vberius explicare, vt planius ab omnibus intelligeretur. quam quoniam iucundiſſima, atque pulcherrima eſt, facile demonſtrabimus, ſi prius, qua ratione aliter, quàm in lib. 6. traditum eſt, ex Analemmate altitudines Solis ſupra Horizontem pro ſingulis horis cuiuſque paralleli inueſtigentur, doceamus.

Inuentio altitudinum Solis ſupra Horizontę pro ſingulis horis ex Analemmate aliter, quàm in lib. 6. traditum eſt.

SIT Meridianus Analemmatis A B C D, circa centrum E; diameter Horizontis B D; Verticalis A C; Aequatoris H I; axis mundi F G; diameter paralleli borealis K L. Ducta recta L M, ipſi B D, & K N, ipſi A C, parallela, ſecetur K N, bifariam in O, deſcribaturque ex O, ad interuallum O K, vel O N, circulus K P N Q, quo diuiſo in 24. horas ęquales, initio quidem facto à K, pro horis à mer. & med. noc. at pro horis ab or. vel occ. ab Horizonte B D: Vel ſi de horis inæqualibus agatur, diuiſo tam arcu π K ρ, quàm ρ N π, in 12. partes ęquales, initio facto ab Horizonte B D, ducatur ex aſſumpta hora d, ipſi B D, parallela d f, ſecans rectas K N, K L, & circunferentiam Meridiani in punctis e, g, f. Dico D f, altitudinem eſſe Solis pro hora d, (quæ in exemplo ponitur hora 5. à mer. vel 7. à med. noc.) in parallelo diametri k L. Deſcripto enim ex R, ad interuallum R K, vel R L, ſemicirculo paralleli K T L, erigatur in g, ad K L, perpendicularis g h. Quoniam igitur ex h, puncto paralleli ad diametrum K L, demiſſa eſt perpendicularis g h, & per g, ad diametrum Verticalis A C, ducta perpendicularis d f, (cum enim d f, B D, ſint æquidiſtantes, ſit autem B D, ad A C, perpendicularis, erit & d f, ad A C, perpendicularis) erit ex demonſtratis cap. 4. lib. 6. D f, altitudo Solis, cuius diſtantia à meridie eſt arcus K h. Sed tam arcus ſemidiurnus K b, arcui K π, quàm arcus K h, (vt mox demonſtrabimus) ſimilis eſt arcui K d. Igitur ſi à diſtantia Solis à meridie ſumpta in arcu K π, qui inſtar ſemidiurni eſt, nempe in dato exemplo à diſtantia 5. horarum, ducatur recta Horizontis diametro parallela, vel ad diametrum Verticalis perpendicularis, indicabit hęc in Meridiano arcum D f, altitudinis Solis pro diſtantia à meridie K h, quæ in arcu ſemidiurno paralleli Solis ſimilis eſt diſtantię K d, in arcu K π. Quòd autem tam arcus K b, K π, quàm k h, K d, ſimiles ſint, ita oſtendemus. Ducta recta O R, cum diametri K L, K N, bifariam ſecentur in R, O, centris, hoc eſt, proportionaliter, erit O R, ipſi L M, ac proinde & ipſis d f, B D, parallela. Igitur erit, vt K R, ſinus totus ad K O, ſinum totum, ita K α, ad K a: Vt autem K α, ad α L, ita eſt k a, ad a N, ac proinde & permutando, vt K α, ad K a, ita α L, ad a N. Igitur erit quoque, vt k R, ſinus totus ad K O, ſinum totum, ita α L, ſinus verſus arcus ſeminocturni b L, ad a N, ſinum verſum arcus π N. Quare ex lemmate propoſ. 1. lib. 1. ſimiles erunt arcus b L, π N, ac proinde & reliquus b K, ex ſemicirculo K T L,

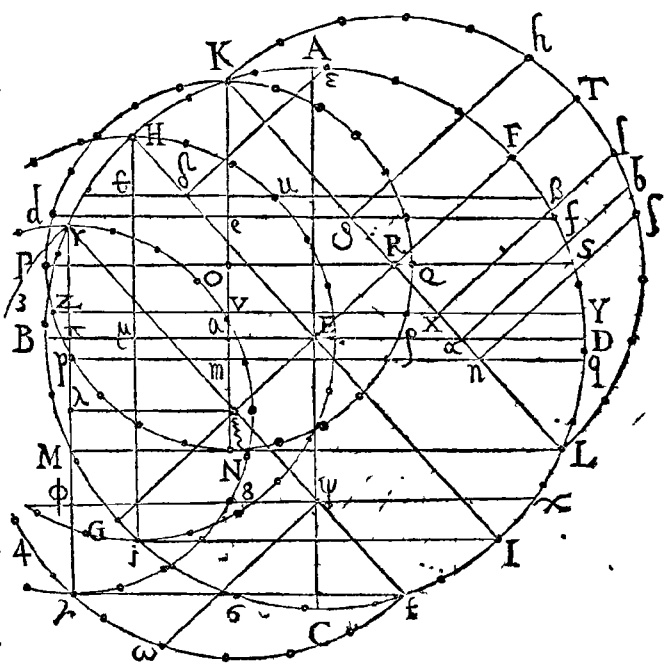
29. primi.

2. ſexti. 4. ſexti. 2. ſexti.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

KTL, reliquo π K, ex ſemicirculo KPN, ſimilis erit: propterea quę π Kρ, erit inſtar arcus diurni, & π Nρ, inſtar nocturni in parallelo, cuius declinatio HK; atque tot horæ comprehendentur in arcubus K π, π N, quot in arcubus Kb, bL. Non aliter oſtendemus, arcus Kh, Kd, ſimiles eſſe, propterea quòd ſinus toti KR, KO, eandem proportionem habent, quam ſinus verſi Kg, Ke. Eadem ratio eſt de aliis horis. Nam ſi kP, diſtantia à meridie complectatur 6. horas, tranſibit PL, æquidiſtans ipſi BD, per centra O, R, cũ proportionaliter ſecet rectas KN, KL. Vnde manifeſtum eſt, quadrantes kT, KP, ſimiles eſſe. Si vero KZ, diſtantia à meridie quadrantem ſuperet, oſtendemus, arcum KL, arcui kZ, ſimilem eſſe, quemadmodum demonſtratum eſt, arcũ Kb, arcui K π, eſſe ſimilem. Immo eadem ratione, ſi kp, diſtantia à meridie cadat infra Horizontem, arcus Kſ, arcui kp, ſimilis erit. Idem prorſus demonſtrabitur in Aequatore, & parallelo auſtrali. Pro Aequatore enim ducta eſt Ii, ipſi BD, parallela, ad quã demiſſa eſt perpendicularis Hi, quæ in μ, à recta BD, ſecatur bifariam, propterea quòd arcus DI, atque adeo & Bi, arcui BH, æqualis eſt. Hinc enim fit, vt recta Hi, bifariam, & ad rectos angulos ſecetur à recta BD. Poſtea deſcriptus eſt ex μ, circa Hi, circulus Hui, à cuius puncto u, ducta eſt θβ, ipſi BD, parallela, & ex θ, ad HI, perpendicularis ∂ε, vſque ad Meridianum, qui inſtar eſt Aequatoris circa HI, deſcripti. Vbi perſpicuum eſt, arcum Hε, ſimilem eſſe arcui Hu, quòd proportionales ſint ſinus toti HE, Hμ, ſinubus verſis H∂, Hθ. Pro parallelo autem auſtrali, cuius diameter rt, ducta eſt tγ, ipſi BD, parallela, ad quam demiſſa eſt perpendicularis rγ, qua diuiſa bifariam in λ, deſcriptus eſt circa rγ; circulus r8γ, à cuius puncto 8, quod infra Horizontem eſt, diſtatque à meridie 8. horis, ducta eſt φχ, ipſi BD, parallela, atque ex ↓, ad rt, excitata perpendicularis ↓ω, vſq; ad parallelum diametri rt. Vbi etiã manifeſtum eſt, arcum paralleli r34γω, ſimilem eſſe arcui r8, propterea quod eandem proportionem habent ſinus toti rξ, rλ, quam ſinus verſi r↓, rφ. Ex quibus omnibus colligitur, DS, altitudinem eſſe Solis in boreali parallelo diametri KL, quando Sol ſex horis à meridie abeſt; Item DY, eſſe Solis altitudinem, cum diſtantia Solis à meridie eſt arcus KZ; ac denique Dq, altitudinem Solis eſſe ſupra inferiorem faciem Horizontis, cum Solis diſtantia à meridie eſt arcus Kp, quadrantem ſuperans: Deinde Dβ, eſſe altitudinem Solis in Aequatore diſtantiam habentis arcum Hu: Poſtremo Dχ, altitudinem Solis eſſe ſupra faciem inferiorem Horizontis in parallelo auſtrali diametri rt, quando diſtantia à meridie eſt arcus r8, infra Horizontem cadens.

4. ſexti. 2. ſexti. 4. ſexti.



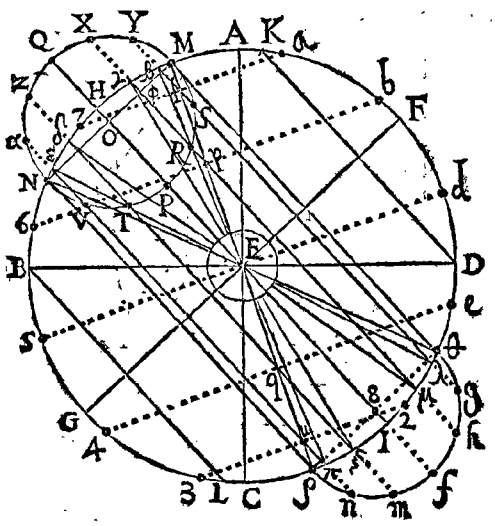
HIS oſtenſis, liquido conſtat, in parallelis præcedentis quadrantis recte inuentas eſſe altitudines Solis. Nam v.g. in quadrante parallelus m, & X, Q l O a, reſpondet Meridiano proximi Analemmatis ABCD, recta autem AB, Horizontis diametro AB, & arcus O l, arcui meridianæ altitudinis Br, & arcus OQ, hoc eſt, illi æqualis O a, arcui B 6, cum hic æqualis ſit arcui depreſſionis meridianæ Dt, hoc eſt, arcui meridianæ altitudinis paralleli oppoſiti, quemadmodum & in quadrante arcus OQ, vel O a, æqualis acceptus eſt altitudini meridianæ paralleli oppoſiti. Deinde recta Ra, in quadrante reſpondet rectæ tγ, in Analemmate, cum tam Ra, per finem depreſſionis meridianæ in quadrante parallela Horizonti AB, quàm tγ, per finem depreſſionis meridianæ in Analemmate Horizonti BD, parallela ducatur: Recta vero lR, in quadrante rectæ rγ, in Analemmate reſpondet, cum vtraque ex fine altitudinis meridianæ perpendicularis ducatur ad Horizontem. Circulus denique α l n R, in quadrante reſpondet circulo r8γ, in Analemmate. Vnde quemadmodum in Analemmate rectę per horas circuli r8γ, ductæ parallelæ Horizontis diametro BD, dant in Meridiano ABCD, altitudines Solis, ita quoque in quadrante rectæ per horas circuli α l n R, ductæ æquidiſtantes Horizonti AC, eaſdem altitudines indicabunt in parallelo Q l O a, qui inſtar eſt Meridiani in Analemmate. Eademque ratio eſt in cæteris parallelis quadrantis. Omnia enim, quæ in proximo Analemmate conſtruenda præcepimus pro Solis altitudinibus inueſtigandis, eadem in ſingulis parallelis quadrantis facta ſunt, vt altitudines Solis inuenirentur,

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

uenirentur, vt perſpicuum eſt, ſi res paulo diligentius conſideretur.

Inuentio declinationum omnium punctorũ Ecliptice in Analemate, una eam demonſtratione.

CVM. hæc demonſtrarem, venit mihi in mentem, eadem fere ratione demonſtrari poſſe conſtructionem Analemmatis lib. 1. propoſ. 1. traditam, ac multò quidem facilius, quàm ibi. Sit enim Meridianus Analemmatis A B C D, circa centrum E, in quo diameter Horizontis B D; Verticalis A C; Aequatoris *H* I; axis mundi F G; diametri parallelorum ſemper apparentium, ſemperque latentium maximorum D k, B L. Supputata maxima declinatione à puncto H, ad vtraſq; partes, vſque ad M, & N, iungatur recta M N, quæ in O, bifariam, & ad angulos rectos ſecabitur, vt propoſ. 1. lib. 1. oſtenſum eſt. Deſcripto quoque ex O, circa M N, circulo M P N Q, eoq; diuiſo in 12. partes æquales, ducãtur per quælibet bina puncta à P Q, æqualiter diſtantia lineæ rectæ Y Ş λ, X R μ, Z T ξ, α V π, quæ ex ſcholio propoſ. 27. lib. 3. Eucl. æquidiſtabunt rectæ Q P I. Ducentur autem magis exquiſite huiuſmodi parallelæ, ſi à puncto I, ſupputetur quoque vtrinque maxima Solis declinatio vſque ad θ, & ϱ, iunctaque recta θ ϱ, ſemicirculus ex puncto 8, deſcribatur, qui in ſex æquales partes ſecetur; &c. vt propoſ. 1. lib. 1. monuimus. Poſtremo iungantur rectę M θ, N ϱ, quæ ex eodem ſcholio ipſi H I, æquidiſtabunt. Dico haſce rectas diametros eſſe parallelorum, nempe communes eorum cum Meridiano ſectiones, ita vt arcus H γ, *H* β, H ♂, H ϵ, metiantur declinationes aliorum parallelorum, qui per ſignorum initia ducũtur, quemadmodum H M, H N, maximas declinationes Solis metiuntur: hoc ordine, vt arcus H γ, H β, metiantur declinationes illorum punctorũ Ecliptice, quæ à principio ♋, verſus ♈, vel ♎, tot gradibus abſunt, quot gradibus puncta X, Y, R, S, à puncto M, diſtant; arcus autem H ♂, H ϵ, illorum punctorum Ecliptice declinationes metiantur, quæ tantum à principio ♑, verſus ♈, vel ♎, diſtant, quanto ſpatio puncta Z, α, T, V, in ſuo circulo à puncto N, abſunt. Quod ita demonſtrabitur. Ducta recta M ϱ, quæ diameter erit Ecliptice, poſito principio ♋, in M, & principio ♑, in ϱ; ſecetque M ϱ, rectã X R μ, verbi gratia, in p, & ex p, ad M ϱ, perpendicularis ducatur p b, intelligaturq; ſemicirculus M b ϱ, inſtar Ecliptice cõuerti circa M ϱ, donec rectus ſit ad Meridianum A B C D. Eſt enim in eo ſitu planum Ecliptice rectum ad Meridianum, ex propoſ. 15. lib. 1. Theod. cum Meridianus per eius polos ducatur. Concipiatur quoque per b, punctum Ecliptice duci circulus Aequatori æquidiſtans, & ad Meridianum rectus. Et quoniam tam Ecliptica, quàm hic parallelus rectus eſt ad Meridianum, erit quoque communis eorum ſectio per punctum b, tranſiens ad Meridianum recta: Eſt autem b p, ad Meridianum perpendicularis, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. Igitur b p, communis ſectio erit Ecliptice, & paralleli per b, ducti; atque adeo dictus parallelus Meridianum ſecabit in p. Cum ergo Meridianus in Aequatore, & dicto parallelo faciat communes ſectiones parallelas, erit recta X R μ, per p, ducta parallela diametro Aequatoris *H* I, communis ſectio dicti paralleli, & Meridiani, hoc eſt, diameter ipſius paralleli. Quocirca arcus *H* γ, declinatio erit eiuſdem paralleli, ſeu puncti Ecliptice b: Eſt autem arcus Ecliptice M b, ſimilis arcui M X, in circulo M P N Q, ex lemmate propoſ. 1. lib. 1. propterea quòd ita ſe habet M E, ſinus totus Ecliptice ad M O, ſinum totum circuli M P N Q, vt M p, ſinus verſus arcus M b, ad M φ, ſinum verſum arcus M X. Igitur recta X R μ, ducta diametro Aequatoris parallela per punctum X, dat in Meridiano arcũ H γ, declinationis puncti Ecliptice b, quod totidẽ gradibus à puncto M, diſtat, quot gradibus punctũ X, ab eodẽ puncto M, diſtat in circulo M P N Q. Eademq; eſt ratio de alijs. quod demonſtrandum erat. Ex hac demõſtratione liquido cõſtat, ſi circulus A B C D, ſecetur in 12. partes æquales, hoc eſt, in partes ſimiles partibus circuli M P N Q, initio facto à puncto M, & quælibet bina puncta æqualiter remota ab M, rectis lineis iungantur a 7, b 6, d 5, e 4, 2 3, quæ perpendiculares ſunt ad M ϱ, in punctis *l*, p, E, q, u, (quod demonſtrabitur, vt propoſ. 1. lib. 1. oſtenſum eſt, rectam M N, ſectam eſſe ad rectos angulos) rectas per hæc puncta ductas rectæ H I, parallelas, quales ſunt β λ, γ μ, ♂ ξ, ϵ π, auferre quoque ex Meridiano arcus declinationum. Id quod & in ſcholio propoſ. 1. lib. 1. tradidimus. Hoc enim demonſtrauimus de puncto b, quod tot gradibus abeſt ab M, in circulo A B C D, quot gradibus punctum X, diſtat in circulo M P N Q, ab M, eademque ratio eſt de cæteris.



ANTEQVAM huic operi extremam manum apponerem, ſedulo in eam curam incumbebam, vt praxim illam ſcholij propoſ. 33. lib. 1. qua Andreas Schonerus breuiſſime ac facilime radios arcuum diurnorum inquirit, ratione aliqua Geometrica corroborarem; quam cum diu multumq;

19. vndec.

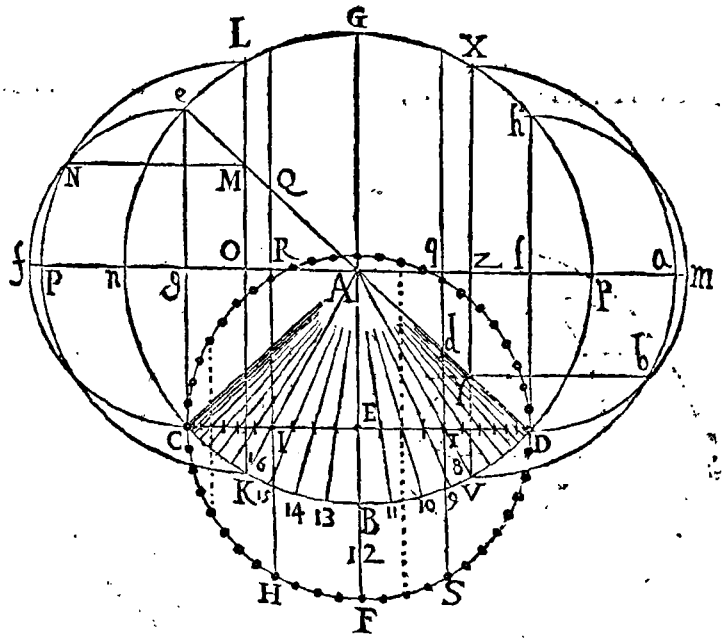
16. vndec.

4. ſexti.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

multumque perueſtigaſſem, occurrit tandem mihi demonſtratio, quam libuit Appendicis loco hic ſubiungere. Quæ vt planius intelligatur, repetenda erit tota conſtructio. Ex A, centro ad interuallum cuiuſlibet rectæ A B, circulus deſcribatur B C G D, in quo ſumantur duo arcus B C, B D, complemento altitudinis poli æquales, ita vt ſi A B, ponatur communis ſectio Æquatoris, & Meridiani, quem refert circulus B C G D, arcus B C, B D, ſint declinationes duorum parallelorum, quorum alter, nempe qui per C, ducitur, maximus eſt eorum, qui ſemper apparent, habetque arcum diurnum horarum 24. cum totus ſupra Horizontem extet, alter vero per D, ductus, maximus eorum, qui ſemper occultantur, habetq; arcum diurnum horarum o, cum totus ſub Horizonte lateat. Ducta autem recta C D, ſecante rectã A B, in E, erunt rectæ E C, E D, æquales, & anguli ad E, recti. quod demonſtrabitur, vt propoſ. 1. lib. 1. in Analemmate demonſtratum eſt, rectam M N, in O, bifariam, & ad angulos rectos ſecari. Deſcripto deinde ex E, circa C D, circulo, eoque diuiſo in partes 48. æquales, cõnectantur quælibet duo puncta à puncto C, vel D, æque remota lineis rectis occultis, quæ omnes ipſi A B, parallelæ erunt, ex ſcholio propoſ. 27. lib. 3. Eucl. & per puncta, quibus illæ rectam C D, ſecant, ex A, rectæ educantur vſque ad circumferentiam C B D. Hæ enim abſcindent arcus declinationum omnium arcuum diurnorum, ipſæque lineæ radij arcuum diurnorũ erunt, initio ſumpto à radio A D, horæ o. & progrediendo per radium A B, horarum 12, vſque ad radium A C, horarum 24. ita vt proxima linea ipſi A D, ſit radius arcus diurni horæ 1. ſequẽs horarum 2. & ſic deinceps; adeo vt quælibet recta ex A, per aliquod punctorum ſemidiametri D E, ducta radium illius arcus diurni referat, qui tot horis à 12. horis deficit, quot partibus ex 12. illis, in quas quadrans D F, diuiſus eſt, punctum illud quadrantis D F, per quod linea ipſi A B, acta parallela punctum illius radij in ſemidiametro D E, offert, à puncto F, diſtat. Hoc eſt, vt quemadmodum S T, ipſi A B, æquidiſtans ducitur per punctum S, quatuor duodecimis partibus quadrantis D F, à puncto F, remotum, ita recta A T V, ſit radius arcus diurni horarum 8, qui nimirum quatuor horis à 12. horis deficit, & ſic de cæteris. Item vt quælibet recta ex A, per aliquod punctorum ſemidiametri C E, ducta radium illius arcus diurni referat, qui tot horis ſuperat horas 12. quot partibus ex illis 12. in quas quadrans C F, diuiſus eſt, punctum illud quadrantis C F, per quod linea ipſi A B, acta parallela punctum illius radij in ſemidiametro C E, offert, à puncto F, diſtat. Hoc eſt, vt quemadmodum H I, ipſi A B, æquidiſtans ducitur per punctum H, quatuor duodecimis partibus quadrantis C F, à puncto F, remotum, ita recta A I K, radius ſit arcus diurni horarum 16. quatuor horis ſuperans horas 12. atque ita de reliquis. Quod in hunc modum demonſtrabimus.

Inuentio declinationum omnium arcuum diurnorum facillima una cum demonſtratione.



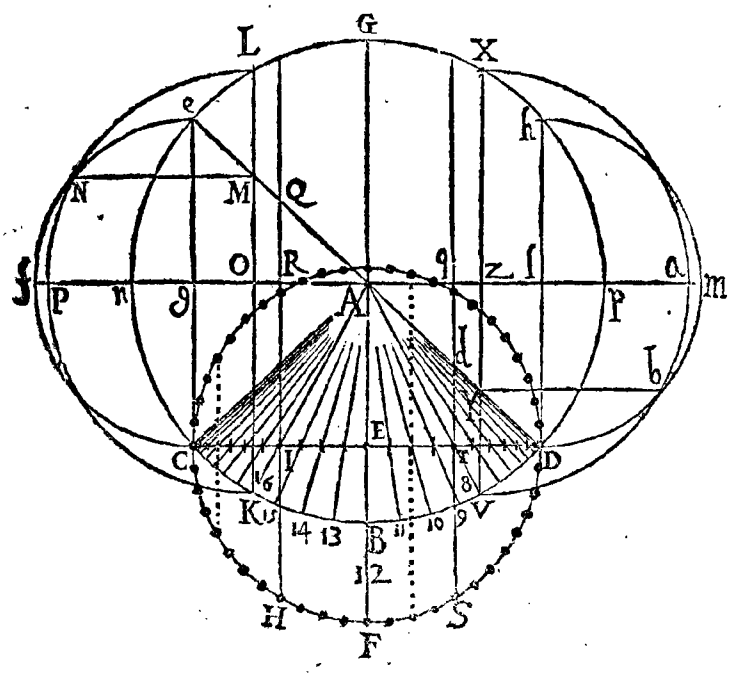
DVCTA diametro Horizontis D e, ſecet axis a P, radium Aequatoris B A, productum ad angulos rectos in centro A, ſitque polus arcticus n, & antarcticus p. Ductis quoque K L, V X, diametris parallelorum, quorum prior oſtendendus eſt habere arcum diurnum horarum 16. poſterior vero horarum 8. deſcribantur circa K L, V X, ex O, Z, ſemicirculi parallelorum K P L, V a X, & ex M, Y, punctis, vbi parallelorum diametri ab Horizontis diametro ſecantur, erigantur ad diametros perpendiculares M N, Y b, quæ communes ſectiones erunt parallelorum, & Horizontis, vt in ſuperioribus demonſtratum eſt; atque adeo K N, arcus erit ſemidiurnus paralleli K P L, & V b, arcus ſemidiurnus paralleli V a X. Quoniam igitur eſt, vt D A, ad A Q, ita D E, ad E I: Item vt D A, ad A Q, ita I R, ad R Q; erit quoque vt D E, ad E I, ita I R, ad R Q: Vt autem I R, ad R Q, ita eſt, ex ijs, quæ in ſcholio propoſ. 4. lib. 6. Eucl. demonſtrauimus, K O, ad O M; quòd in triangulo A K M, in quo recta A Q, ducta eſt, recta I Q, baſi K M, æquidiſtet. Igitur erit quoque, vt D E, ſinus totus circuli C F D, ad E I, ſinum rectum arcus F H, ita K O, ſinus totus paralle-

2. ſexti.
11. quinti.

li

li KPL,ad OM, ſinum rectum arcus PN: ac propterea, ex lemmate propoſ.1.lib.1. arcus FH, PN,ſimiles erunt. Quare quemadmodum arcus F*H*, complectitur quatuor duodecimas partes quadrantis CF, ita arcus PN,quatuor duodecimas partes, hoc eſt,quatuor ſemihoras, ſiue duas horas,quadrantis LP,complectetur,quandoquidem quadrans in ſex horas,ſiue in 12. ſemihoras diſtribuitur; ac proinde arcus ſemidiurnus KPN, continebit octo horas, totusque arcus diurnus horas 16.quod demonſtrandum erat. Eadem ratione oſtendemus, arcum, quo arcus ſemidiurnus paralleli, cuius declinatio per parallelam ductam v. g. per proximum punctum ipſi F,in quadrante CF, inuenitur, à quadrante differt, continere vnam partem duodecimam, hoc eſt, vnam ſemihoram,quemadmodum & arcus inter F,& proximum punctum duodecimam partem quadrantis CF,comprehendit; atque adeo arcum illum ſemidiurnum continere horas $6\frac{1}{2}$.& totum arcum diurnum horas 13.& ſic de cæteris. Sed demonſtremus idem in parallelis auſtralibus. Quoniam eſt in triangulis ſimilibus DdT, ADq, vt dD, ad dT, ita Ad,ad dq; & permutando, vt Dd, ad dA, ita Td,ad dq: Eſt autem vt Dd,ad dA,ita DT,ad TE; erit quoque, vt Td,ad dq, ita DT, ad TE. Vt autem Td, ad dq,ita eſt, ex ſcholio propoſ. 4. lib. 6. Eucl. VY,ad YZ;quòd in triangulo AVZ, in quo recta AY, ducta eſt, recta Tq, baſi VZ,æquidiſtet. Igitur erit quoque,vt DT,ad TE, ita VY, ad YZ: & componendo, vt DE, ſinus totuscirculi CFD,ad TE,ſinum rectum arcus FS, ita VZ, ſinus totus paralleli VaX,ad YZ, ſinum rectũ arcus ab. Quare ex lemmate propoſ.1.lib.1. arcus FS, ab, ſimiles ſunt: atque idcirco quemadmodum arcus FS,complectitur quatuor duodecimas partes quadrantis DF,ita arcus ab,quatuor duodecimas partes, hoc eſt,quatuor ſemihoras,ſiue duas horas, quadrantis aV, complectetur: hoc eſt,arcus ſemidiurnus Vb,quatuor cõtinebit horas,totusq; arcus diurnus horas 8.quod erat oſtendendum. Non aliter demonſtrabimus,arcum, quo arcus ſemidiurnus paralleli, cuius declinatio per parallelam ductam v. g. per punctum tertio loco à puncto F, poſitum in quadrante DF,inuenitur, à quadrante differt,continere tres partes duodecimas, hoc eſt, hor.$1\frac{1}{2}$. quemadmodum & arcus inter F,& tertium punctum verſus D,tres partes duodecimas quadrantis DF, complectitur; atque adeo arcum illum ſemidiurnum comprehendere horas $7\frac{1}{2}$. & totum arcum diurnum horas 15. Eademque de cæteris ratio eſt. Recte igitur praxi illa declinationes, & radij arcuum diurnorum inueſtigantur. Atque hic finem noſtræ Gnomonicæ imponamus. Conſtructiones enim aliorum horologiorum, quæ viatoria dici ſolent, & minus inſignia ſunt, (ſi enim omnia perſequi vellemus, in immenſum propemodum excreſceret volumen) ex alijs ſcriptoribus peti poſſunt. De quibus fortaſſis alias copioſius diſſeremus,præſertim cum deſcriptio horologij in forma annuli ab Orontio tradita, & aliorum quorundam, errore non careat. Hæc interim vt ſtudioſus lector boni conſulat, vehementer oro.

4.ſemi. 2.ſexti. 21.quinti.



FINIS OCTAVI LIBRI.

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours



© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

© Centre d'Études Supérieures de la Renaissance - Tours

