



R2487

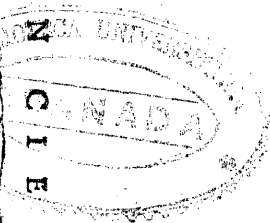
D. FRANCISCI  
MAVROLYCI

ABBATIS MESSANENSIS,

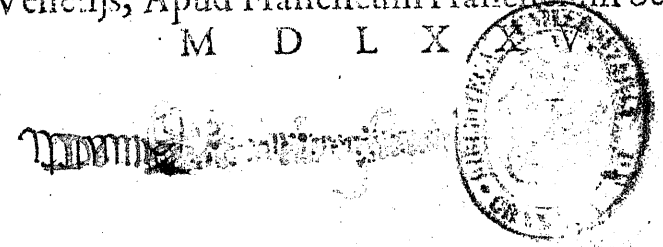
Opuscula Mathematica;

*Nunc primum in lucem edita, cum rerum omnium  
Del Coll<sup>o</sup> de la Comp<sup>a</sup> notatis dignarum. de Jho de Sarada*  
INDICE LOCUPLETISSIMO. BB.

PAGELLA HVIC PROXIME CONTIGVA,  
eorum Catalogus est.



CVM PRIVILEGIO.  
Venerijs, Apud Franciscum Franciscum Senensem.  
M D L X



CATALOGVS OPVSCVLORVM  
in hoc volumine contentorum.

De Sphæra liber unus.

Computus Ecclesiasticus in summam collectus.

Tractatus Instrumentorum Astronomicorum.

Tractatus de Lineis horarijs.

Euclidis propositiones elementorum, libri Tredecimi, solidorum tertij,  
regularium corporum primi.

Musicæ traditiones.

De lineis horarijs libri tres.

Quibus omnibus.

Arithmeti corum libri duo demum accesserunt.

folio 1.

fol. 26.

fol. 48.

fol. 80.

fol. 103.

fol. 145.

fol. 161.

ILLVSTRIS S.  
ET EXCELLENTISS.

Metauriensium, & Vrbinatum

DVCI, PISAVRIENSIVMQVE  
Principi inclyto.

FRANCISCO MARIÆ II.

Ruuerio Feltrio.



VM superioribus mensibus (Illustrissime Princeps) librum hunc Celeberrimi Mathematici Maurolyci excudendum curassem, eumq; iam absolutum deinde edere statuissem, anxius diu perplexusq; fui, quemnam promulgando nunc primum libro inter Mathematica volumina quammaxime conspicuo, nec tenuis opera pretium lectoribus allaturo patronum adiungerem: cuius auctoritate mea quoque cura ac diligentia, quam eruditissimi philosophi monumentis imprimendis adhibuissem, clarior splendidiorq; redderetur. Verum cum illustres viros complures, eosq; presertim, qui auctoritate, nobilitate, & gratia excellent, mihi proposuissem; te unum, Dux inclyte ac prestantissime, tandem delegi, tanquam nobilitatis, gratiæ, auctoritatisq; nomine cæteris præferendum, earumq; rerum in primis cognitione, quas in Optimo Principe sapientes designarunt: indemq; vix in vno ac altero reperire

potuerunt. *M*aior enim tui mihi animo eos repetenti, cum eas, quæ ad immortalitatem continent, artes tam diligenter excoluerint, id potissimum attendisse videntur, ut homines gentem familiamve aliquam, unde omnium exempla virtutum emanarent, essent in posterum habituri. Namque Franciscum Mariam auum tuum singularis rei militaris peritia, & amplissimi honores haberi, nobilissimamq; ex periculosissimis bellis parti triumpho, tanquam Imperatoria dignitatis exemplar, Martiaq; disciplina legem ac regulam haud immerito constituerunt, iucundissimamq; eius memoriam posteris reliquerunt. Iulium deinde patrum tuum, quis, cum vitam intueatur, mores, instituta, studiaq; contempletur; & nihil humile, nihil obscurum, nihil vulgare, ampla omnia, præclara, digna genere tanto ab eo quotidie agi conspiciat; in sacro Cardinalium catu primis obtinere negabit? Parentis tui demum Guidobaldi, merito ambigere videntur homines, magisne virtus in bello, an in pace sapientia ac moderatio enituerit. Illud quidem asserere audeo, neminem esse, qui dubitet eum parentis sui & natura, & ingenio, & omni denique antea vita dignum sese filium præstitisse. Qui cum à Deo Optimo Maximo ad caelestem immortalitatem nuper vocatus fuerit, te filium paternæ auitæq; virtutis imitatore æmulumq; reliquit quem ad omnem laudem natura genuit, ac disciplina erudiuit, à quo vno studia liberalesq; artes sua repetunt ornamenta; quique, cum opibus valeas, acumine mentis excellas, eò omnes curas traducis, studiaq; dirigis, ut ingenue huiuscemodi artes ab omnibus penè neglectæ Principibus, tua beneficentia suffultæ recreentur. Præclare tu quidem legitimum illarum cultum, qui iam obsoleuerat, & Mathematicarum præsertim, quas à tenera ætate studiosissime didicisti, in pristinum decus gloriamq; reducere conaris; dum antiquorum in hac disciplina libros, hominum incuria vel improbitate corruptos quàm emendatissimos peruulgari curasti. Quapropter ego quoque, cithararum artium studia mirifice cum studiis tuis congruere perspexissem, feci non inuitus, ut in eadem disciplina librum tuo dignissimum patrocínio, sub tui præclari nominis, tamquam Principis, & eruditissimi sapientissimiq; Principis, auspicio imprimendum curarem. Tuae erit humanitatis, animiq; altitudinis consilium nostrum non improbare, voluntatem fouere, nosq; in posterum reddere alacriores ad longè maiora aggredienda, longèq; illustriora nostri in te animi signa ostendenda. Quod ut eueniat, Deum precamur, ut te, cõmuni omnium causa, quam diutissime nobis seruet incolumen. Vale.

Venetijs VII. Kalendas Augusti Anno salutis M D LXXV.

Franciscus Franciscus Senensis.

# INDEX COPIOSISSIMVS IN LIBELLO,

DE SPHÆRA

COMPVTO ECCLESIASTICO,  
INSTRVMENTIS ASTRONOMICIS

LINEIS HORARIIS, PROPOSITIONIBVS  
elementorum Euclidis, Musicis traditionibus, ac demum  
iterum de lineis horarijs.

Alphabetica serie digestus.



De litera A.



CVMEN & grauitas, qualitates vocum, & sonorum, vnde causentur. 146  
Additio pro aliquot figurarum lateribus. 114  
Item pro scientia ordcharum. ibid.  
Aequator sphære, qui 9  
Aequalitas initium proportionum 150  
Aequinoctia, Solstitia, & quatuor tempora. 30  
Aequinoctialem inter & Tropicum differentiam, situs. 15  
Aequinoctialis altitudo quomodo deprehendenda. 53  
Aequinoctialis parallelus qui. 162  
Aequinoctiorum retrocessio. 46  
Aequinoctiorum, & Solstitiorum puncta. 10  
Aer cur Octahedrica forma præditus dicatur. 143

Aer repercussus sonum efficit. 146  
Alceus, cui inuentionem tibie adscribat. 159  
Alexandriæ latitudo quor gradus. 60  
Altitudinis cuiuspiam, vel longitudinis spatium, quomodo per quadratum geometricum innoscit. 49. 50  
Altitudo quæpiam ob aliquid impedimentum inaccessibilis, quomodo mensuranda. 50  
Altitudo Solis, & umbra per singulas horas, quomodo describendæ. 239  
Amblygonium triangulum. 4  
Amphicij qui. 17  
Ampullæ arenarum, quæ inuentæ. 161  
Anaximenes Milesius horologij Scienterici inuentor. 161  
Cuius vsus apud Romanos quanto tempore fuit. ibidem.  
Anguli tres coniuncti quid efficiant. 4  
Anguli omnes rectilineæ figuræ cuiuslibet coniuncti, quid conificent. 4  
Angulus quid. 4  
Angulorum species. ibid.  
a 3 Angulus



I N D E X

Angulus obtusus.	4	Ascensio aſtri obliqua, quomodo inuenienda.	236
Angulus acutus.	ibidem.	Ascensionalis differentia aſtri, quomodo inueniatur.	236
Angulus ſolidus vnde fit.	5	Ascensionalis differentia ſtellæ, quæ.	163
Angulus in quadrato, in hexagono, & in triangulo, qualis, & quantum valeat.	6	Ascensionũ, vel deſcenſionũ mora.	16
Annus duplex.	28	Aſtri locus, magnitudo, latitudo, aſcenſio, declinatio.	13
Annus Arabicus, qui.	ibid.	Aſtri loci viſus, & aſpectus diuerſitas.	22
Annus Aegyptius.	ibidem.	Aſtorum ortus, & occaſus.	18
Annus Romanus.	ibid.	Aſtronomica præambula quædã.	162
Antipodes, ſive Antichthones, qui.	17	Aſtrolabi Theoria, & fabrica.	61
Antiſcij, qui.	17	Aſtrolabi ſcriptores, qui.	61
Antæci, hoc eſt, in contrapofitis & æqualibus parallelis habitantes.	17	Aſtrolabi doſum quid habeat.	71
Apollonius prior inuenctor Aranæ.	161	Aſtrolabi faciei deſcriptionis recolleſtio.	72
Apotome quid,	169	Aſtrolabi vſus.	75
Apotome quorum fit differentia.	147	Aſtrolabum imperfectionis, quare argui non poteſt.	74
Apotome quot Commatibus maior, & minor.	148	Aſtorum corpora ſphærica.	7
Apotome quot Commatibus maior, quot verò minor.	153	Auditus ex quo fiat.	147
Aqua cuius figuræ.	8	Aurei Numeri diſpoſitio.	36
Aquæ forma cur Icoſahedrica.	143	Augis linea quæ.	19
Aranea ex quibus conſtet.	71	Aux quid.	19
Archades primi in Latium inſtrumenta muſica intulerunt.	159	Axes coniugati qui.	264
Arctico ſub & Antartico degentium ſitus.	15	Axis ſphære, qui.	7
Arcticus, & Antarticus, paralleli.	11	Axis mundi.	9
Arcticus, & Antarticus, qui paralleli ſint.	163	Axis recta, quæ.	263
Qui circuli ſint vocati.	ibi.	Azimut Arabicè quid vocetur.	70
Arcus aſtri diurnus quomodo inueniendus.	236		
Arcus coalterni dierum & noſtium ſunt inuicem æquales.			
Armillaſtris inſtrumenti uſus.	78		
Armillaſtris inſtrumenti fabrica.	77		
Ariſtarcus Samius Scaphæ, ſive hemiſpherij inuentor, & Diſci in planicie.	161		
Ariſtoxeni allucinatio in ſeſtione toni.	148		
Ariſtoxenus vocales differentias ſecundum graue & acutum in qualitate ponebat.	149		
Artis omnis ſubieſtum infinitum eſt: ſed opera noſtra efficitur finitũ.	147		

De litera B.

<b>B.</b> Litera quid in muſica recipiat, & quando diuerſificet.	153
Baſes, ſi fuerint celſitudinibus reciprocar, figuras æquales eſſe, necceſſe eſt.	6
Baſis eſt graduum principium.	150
Baſis conica, quæ.	263
Baſis pyramidis ad baſim octahedri, in eadem ſphæra comprehenſi, eſt ſequiterra.	264
Beroſus Chaldaeus Hemicyclij excavaſti inuentor.	161
Biffextus, quando fit.	31
Biffextus, & eius inuentio.	32. & 33
Biffexti, Concurrentium, Literarũq; dominicalis inuentio.	22
Boetius in determinandis interuallo-	

rum

I N D E X

rum collationibus vocalium proportionum, ſcopũ veritatis attingit.	160	Circuli maiores, & minores in ſphæra quales.	ibid.
		Circuli diuiſio.	12
		Circuli altitudinum, qui.	13
		Circuli per poſum radiantem in ſphæra incidentis, qui rectilineam vmbraſam proiicit, æquales periferiæ per radios, ſub quibus æquales anguli comprehenduntur, in ſpacia æqualia in ſubieſtum planum proiiciuntur: quorum a contactu remotius, maius eſt.	66
		Circulorum obliquorum in ſphæra exiſtentium, vmbraſe in planum ſubieſtum proiectæ, circulares proiiciuntur.	63
		Circulorum ſemidiametri circumſcribentium baſes ſingulas quinque corporum regularium, in ſphæra, cuius diameter duodecim pedum, inſcriptorum.	144
		Circulorum & linearum poſitio.	163
		Circulorum horariorum ſuper æquatore, & parallelis mutua ſectio.	168
		Circuli horarij, qui.	163
		Circuli horarij, qui & Secantes.	82
		Circuli tangentis, qui & quot.	ibid.
		Circuli à centro ad latus Trianguli æquilateri in circulo deſcripti perpendicularis, dimidium eſt ſemidiametri euſdem circuli.	127
		Ciuitatis, aut loci cuiuſpiam latitudo.	163
		Claues Feſtorũ, & earum inuentio.	40
		Clauium æquatio.	ibid.
		Climata, quæ, & quot.	18
		Cælum cuius figuræ, & motus.	7
		Cælo quæ forma congrua.	ibid.
		Cælum primum, primum mobile.	10
		Coincidentiæ linearum, quæ.	4
		Columna figura.	5
		Columna tetragona, ad ſuum ferratile dupla.	6
		Columna ad ſuam pyramidem tripla.	ibidem.
		Coluri duo.	11. 163
		Comma quid ſit.	147
		Quæ & ſectio.	& 153
		Computus Eccleſiaſticus.	26

I N D E X

Computus quid. 1  
 Computus quid contineat. ibid.  
 Computi scriptores. ibid.  
 Concurrentes quid, & vnde. 32. 33  
 Eorum inventio. ibid.  
 Concurrentium, Bisexti, Literæq; Dominicalis inuentio per Cyclum solarem. 33  
 Coni similes, qui. 5  
 Conica superficies, quæ sit. 263  
 Conica basis, quæ. 263  
 Conica sectio, quæ. 264  
 Conus quid. 5  
 Conus rectus, qui. 263  
 Conus, est solidum sub circulo, & conica superficie contentum. 263  
 Consonantia, quarum sit vocum. 146  
 Consonantiæ præcipuæ, vnde proportionem suscipiunt. 146  
 Consonantia a percussione commenturabilis efficitur. 149  
 Consonantiam non recipit incommenturabilis. ibid.  
 Consonantiæ optimæ, in quibus proportionibus consistunt. ibid. 149  
 Consonantiæ vbi consistant. 150  
 Contrapositæ lineæ communem diametrum habentes, quæ. 264  
 Corpora maiora, & minora quali motu ciantur. 146  
 Corporum quinque regularium intra spheram inscriptorum latera, cuius scilicet spheræ diameter habet partes duodecim. 122  
 Corpus magis densum tremat velocius. 150  
 Corpus minus, velocius tremat. ibid.  
 Creteneses in prælium egressi, cithara præcinnente. 159  
 Ctesibius Alexandrinus horologii ex aqua, & hydraulicarum machinarum inuentor. 161  
 Cubi quadratum, & Octahedri triangulum, ab vna spherâ comprehensorum, ab eodem circulo circumscripti buntur. fol. 126  
 Cubi designatio in dodecahedro. 142  
 Cubi fabricatio in Octahedro. 142  
 Cubi in Icosahedro conditio. ibid.

Cubi superficies sicut est ad Octahedri superficiem, sic Cubi solidum ad Octahedri solidum in eadem spherâ. 128  
 Cubica superficies ad Octahedri superficiem, est sicut pyramidis latus ad Octahedri latus in eadẽ spherâ. 127  
 Cubica basis ad pyramidis basim, est sicut tota Cubi superficies ad totam Octahedri superficiem: & sicut solidum ad solidum, & sicut pyramidis latus ad Octahedri latus. 129  
 Cubum construere, & data spherâ comprehendere, & ostendere, quod ipsius spheræ dimetiens potentia, triplus est ad latus ipsius Cubi. 116  
 Cubus sub quot quadratis sit. 5  
 Cubus, siue Hexahedrum, quot basibus quadratis, & angulis solidis constet. 103  
 Cubus triplus est ad pyramidem in eadem spherâ descriptam. 129  
 Hoc idem alia ratione ostenditur. ibid.  
 Cubos, quot bases & angulos habet. 155  
 Cycli quot, & ex quot annis cõstet. 31  
 Cyclus solaris. ibid.  
 Cyclus Lunar, & quomodo inueniatur. 35  
 Cyclus Paschalis. 43  
 Cylindrus quid. 5  
 Cylindri similes, qui. ibid.  
 Cylindrus ad suum Conum triplus. 6

De litera D.

**D**avid Rex & Propheta, musicalium instrumentorum auctor multorum. 159  
 Declinationes, & ascensiones cuiusque Zodiaci puncto debent, quomodo inueniendæ. 233  
 Declinationum, & ascensionum Solis, quæstiones quædam extraordinariæ. 242  
 Degentium sub Tropico, situs. 15  
 Degentium inter Tropicum & Arcticum, vel Antarcticum circulum, situs ibidem, & eorum, quæ sub arctico, & antarctico. Ibidem, & eorum qui sub polo mundi. ibidem.  
 Degentium inter æquinoctialem, & Tropicum.

I N D E X

Tropicum, Scius. ibid.  
 Deus solus infinitus. 147  
 Diameter per centum ducta, quid efficiat. 4  
 Diameter si ducatur in dimidium ambitus, produceret plana superficies maximi circuli terrestris. 60  
 Diametri globi terrestris sciscitatio. 60  
 Diametri coniugatæ in ellipsi, seu in contrapositis lineis horarijs, quæ sint. 264  
 Diametri coniugatæ flexarum, quæ. 277  
 Diapason ex dupla proportionem constat. 146  
 Diapason cum diapente ex qua confertur proportione. 14. ibid.  
 Diapason ex quibus confertur. 151  
 & vnde compleatur. 147  
 Diapason à diapente, & diatessaron inuicem continuatis constituitur. 151  
 Diapason quomodo generat symphonias compositas in secundo ordine. 152  
 Item quando eas tertij ordinis. ibid.  
 Diapentem ex qua proportione constare. 146  
 Diapente completio. 147  
 Diatessaron ex qua proportione construatur. 146  
 Diatessaron determinatio. 147  
 Diatonicum cantilenarum genus. 149  
 Diatonicum naturale ac medium apud literam c. quare initium sumat. 152  
 Dies maxima, & nox maxima zenit habentium inter Arcticum circulum, & mundi polum. 16  
 Dies quid. 27. 163  
 Dies Ægyptij quot, & quando. 30  
 Dies Resurrectionis. et Passionis. 46  
 Dieses ab integro tono quæ differentia. 147  
 Diesis, & eius proportio. 146. 147  
 Diesis quid. 148. & 151. 152  
 Diesis quibus maior. 148  
 Diesis quot commata excedat. 153  
 Diezeugmenæ chordæ. 149  
 Diphthongum, siue ditonus, a diatessaron supatur semitonio minori. 146

Disdiapason ex qua proportione sit. 146  
 Dodecahedrum sub quot pentagonis, sit. 5  
 Dodecahedrum sub quot pentagonis, basibus, & angulis solidis clauditur. 103  
 Dodecahedri constructio, & data spheræ comprehensio: & ostensio, quod dodecahedri latus irrationale est, & quomodo vocetur, & quando. 118  
 Dodecahedri in Icosahedro coaptatio. 142  
 Dodecahedrum solidum cur cælo cuncta comprehendenti assimilauerit. 143  
 Dodecahedrum quot bases includat & quot angulos. 155  
 Dominicalis literæ inuentio per Cyclum solarem. 33  
 Dupla, decemq; vicesimas septimas superpartiens ratio est, sicut ratio cubicæ basis ad Octahedricam basim duplicata, solidorum in eadem spherâ locatorum. 128

De litera E.

**E**clipses Solis & Lunæ. 23  
 Ecliptica, est Solis via. 9  
 Eclipticæ cuiusvis loco dato, declinatio, & ascensio recta quomodo adscribenda. 5. 4  
 Ecliptica tanquam horizon obliquus, & eorum paralleli quilibetque alius in spherâ circulus in planum subiectum inclinatus, in umbram circula-rem in ipso plano projicitur. 64  
 Elementorum Euclidis Propositiones. 107  
 Ellipseos diametri, & lineatio. 267  
 Ellipsis paralleli cuiuspiam in horizontali, seu verticali horologio, quomodo describenda. 248  
 Ellipsis, quæ. 264  
 Empedocles cuius iracundiam cantu temperavit. 145  
 Enarmonicum cantilenarum genus. 149

Epacta, & eius inuentio. 37  
 Error notandus in numeris Ptolemai-  
 cis circa latitudinem Rodi. 60  
 Euclidis elementorum liber tredecim-  
 us. Solidorum tertius, & Regularium  
 corporum primus ex traditione  
 Maurolyci. 103  
 Euclidis elementorum liber quatuorde-  
 cimus, Solidorum quartus, Corporum  
 regularium secundus, ex traditione  
 Maurolyci. liber 1. 123  
 Eudoxus Araneæ inuentor. 161

De litera F.

**F**eriarum inuentio per annos Chri-  
 sti. 34  
 aliter per Cyclum solarem. ibid.  
 Festa noui Testamenti. 44  
 Festa mobilia quomodo inuenian-  
 tur. 41  
 Fessorum Clauis, & earum inuentio. 40  
 Fessorum conuenientia. 45  
 Figura, quid. 4  
 Figura aquæ qualis. 8  
 Figurarum rectilinearum species. 4  
 Figurarum quadrilaterarum species. 4  
 Figurarum latera æquilaterarum circulo  
 inscriptarum, cuius diameter ponitur  
 partium duodecim. 121  
 Figuræ similiter positæ, similesq; pla-  
 næ. 5  
 Figuræ planæ similes in quotupla ra-  
 tione sint respondentium laterum. 6  
 Figurarum latera æquilaterarum circulo  
 inscriptarum, cuius diameter supponitur  
 pedum. 12. secundum terminos  
 numerarios. 145  
 Flexa dati paralleli in plano cuiuslibet  
 horologii ad quemlibet situm quomodo  
 delineanda. 244

De litera G.

**G**eometrica principia 4.5.6.7  
 Geometrii quadratum. 48  
 quomodo fabricandum. ibid.  
 Gnomonica speculatio, quæ lineas tra-

ctat horarias, inter Mathematicas  
 speculationes non infimum locum  
 tenet. 161

De litera H.

**H**armonia non conuenit propor-  
 tio superpartiens, & cui hoc vi-  
 deatur. 146  
 Hebdomada, & Planetarum domi-  
 nium. 31  
 Hexachorda septem totum Guidonis  
 Icosichordum conficiunt. 152  
 Hexachordum □. quadrati ac duri, &  
 sonori iure incipit apud g. sonoram  
 literam. ibid. 152  
 Hexachordum quid comprehendat.  
 ibidem.  
 Hora quid, & quotuplex, & qualis. 27.  
 163  
 Hora per altitudinem solis, vel umbræ  
 quomodo captanda. 239  
 Horarij semicirculi. 164  
 Horarum occasualiū in fabrica in ho-  
 rologio meridiano, quomodo proce-  
 dendum. 97  
 Horæ Canonica. 47  
 Horæ, in quibus distinguitur successi-  
 uum dominium planetarum, quæ. 75  
 Horologia præcipua quæ sint, & quo-  
 modo horariae lineas suscipiant. 170  
 Horologii Scioterici speculatio vnde  
 pendat. 82  
 Horologii æquinoctialis descriptio. 179  
 Horologii horizontalis recti, & ho-  
 logij meridiani descriptio. 182  
 Horologii Verticalis in sphaera obli-  
 qua cum varijsq; lineis, descriptio. 195  
 Idem cum vtraq; linearum serie ad  
 latitudinem grad. 38. 197  
 Horologii in quocunq; situ descriptio. 205  
 Horologii portatilis rectificatio. 206  
 Horologii horizontalis theoria ad la-  
 titudinem minorem, & maiorem  
 grad. 45. 219  
 Horologii verticalis theoria ad lati-  
 tudinem

dinem graduum 49. 221  
 Horologii meridiani theoria. 223  
 Horologiorum, horizontalis, Meridia-  
 ni, & verticalis plana, & linea Meri-  
 diana. 176  
 Horologiorum facierum cõuersio. 200  
 Eorundem facierum diuersarum in  
 lineamentis colligantia. 202  
 Horologium meridianum. 184  
 Eiusdem cum horis à meridie ab or-  
 tu, & occasu ad Lat. gr. 38. 186  
 Horologium æquinoctiale. 218  
 Horologium verticale ad latitudinem  
 graduum 38. 191  
 Horizontale ad Lat. grad. 38. Ibid.  
 Horologium horizontale cum lineis a  
 meridie, & lineis ab ortu, uel occasu  
 horas indicantibus, ad latitudinem  
 graduum 38. 194  
 Horologium verticale, & meridianum  
 horizontis obliqui, quæque in eis fle-  
 xæ fecentur, & tangantur à lineis ho-  
 rarijs. 220  
 Horologium verticale ad latitudinem  
 grad. 45. maiore, deq; contrapo-  
 sitis periferijs, quas in eo lineæ hora-  
 riæ secant, & tangunt. 224  
 Horizon, qui circulus sit. 12  
 Horizontis recti, situs. 14  
 Horizontis obliqui, situs. ibid  
 Horizon æquinoctialis pro vertice po-  
 lum habens, Duo tropici, circulus ar-  
 cticus, & antarcticus, & omnes eorum  
 paralleli a quocunq; in sphaeræ su-  
 perficie descripti, quando faciant vmb-  
 ras circulares. 63  
 Horizon habens pro vertice polum mū-  
 di, qui & unū & idem est cum Æqua-  
 tore, diuiditur per circulos magnos  
 per vtrumque polū ductos: qui per  
 quas lineas, & quod præiciantur, &  
 quid sint patientes. 67  
 Horizon rectus, qui in astrolabo repræ-  
 sentatur per colurum æquinoctiorū  
 (quæ in plano ipso instrumenti linea  
 recta est) diuiditur p circulos ductos  
 per vtrumque ipsius polum in æqua-  
 tore diametraliter constitutos, & quid  
 de horum numero sit. 68

Horizon qui circulis sit appellatus. 162  
 & quæ rectus, & obliquis sit. 162  
 Horizon habens pro Zenit ipsum mū-  
 di polum, sortitur centrum & polum  
 in centro instrumenti.  
 Hypate, chorda quæ & cui planetarū  
 derur. 155  
 Hyperbole chorde, quæ. 149  
 Hyperbole quæ. 264  
 Hyperboles diametri, & lineatio & eius  
 regulæ. 271

De litera I.

**I**cosahedri I dodecahedro efficitio. 142  
 Icosahedrum sub quor triagulis sit. 5  
 Icosahedrum cõstruere, & data sphaera  
 comprehendere, & ostendere, qd ipsius  
 Icosahedri latus irrationale est, ap-  
 pelaturque minor. 116  
 Icosahedrum, ex quot triangulis basi-  
 bus solidis, atque angulis cõstet. 103  
 Icosahedrum ex quibus cõstet. 155  
 Icosahedrum quot angulos, & bases  
 habet. 155  
 Icosicordi Guidonis expositio. 154  
 Icosichordam totum ex quibus cõ-  
 stet. 155  
 Idus unde nuncupentur. 29  
 Ignis forma, pyramidalis, 143  
 Instrumentum omne geometricum ex  
 qua materia fabricandum. 48  
 Instrumentum omne circulare, quid  
 representet in concaua primi mobi-  
 lis superficie.  
 Iouannes Sacroboscus scripsit de Com-  
 puro. fol. 1  
 Iordanus solus videtur Astrolabi atti-  
 gisse theoriam, & vnde desumpta il-  
 li sit. 62  
 Isosceles qualia latera habeat. 4  
 Iubal, filius Lamechis, primus cithara  
 canentium, & Organi inuentor. 159

De litera k.

**K**alendæ, Nonæ, & Idus. 29  
 De li-

De litera. L.

**L**acedæmones primi tibijs in prælio vsi sunt. 159  
 Latera quinque corporum regularium intra spheram inscriptorum, cuius diameter habet duodecim partes. 122  
 Latera quinque corporum regularium spheræ inscriptorum, cuius diameter supponitur pedum 12. secundum terminos numerarios. 144  
 Latitudo astri ortiua quomodo inuenienda. 236  
 Latus maior cui lateri opponatur. 4  
 Lichanos, quæ chorda fit. 155  
 cui planetarum assimiletur. Ibid.  
 Limites linearum, qui. 4  
 Linea, quid. 4  
 Linearum, alia recta, alia flexa. Ibid.  
 Lineares limites. Ibid.  
 Linearum coincidentium, siue limites. Ibid.  
 Linea quando secat lineam, duo anguli collaterales quomodo resulent. 6  
 Linea meridiana quomodo inueniatur. 52  
 Linea recta a polo radiante deducta, orthogonaliter secans diametrum circuli maioris obliqui in spherâ descripti, quod cadit, cui æqualis sit. 64  
 Linearum horariarum tractatus. 81  
 Linearum horariarum theoria unde pendeat. 81  
 Lineæ non tangentes, siue non incidentes, quæ. 82  
 Lineæ horariæ a Meridie incipientes. 86  
 Lineæ occasuales. 95  
 Linea recta si extrema, & media ratione secetur, maius segmentum admittens totius dimidium, quâruptum potest eius, quod ex totius dimidia. 107  
 Linea recta si sui ipsius segmento quintuplum potuerit, dupla prædicti segmenti extrema & media ratione distet; maius segmentum reliqua est pars eius, quæ in principio, rectæ lineæ. ib.  
 Linea recta, si media & extrema ratione secetur, maius segmentum admittens dimidiam maioris segmenti; quintuplum potest eius, quod a dimidio maioris segmenti, quadrati. Ibid.

Linea recta si extrema & media ratione secetur; quod ex tota & minori segmento, utraque quadrata triplum sunt eius, quod a minori segmento fit, quadrati. 108  
 Huius conuersa eodem concludetur discursu. Ibid.  
 Linea recta si extrema, & media ratione secetur, apponaturque ei linea æqualis maiori segmento; tunc & tota recta linea extrema & media ratione secabitur, & maius segmentum erit ea, quæ in principio, rectæ lineæ. Ibid.  
 Linea recta si extrema & media ratione secetur, apponaturque ei æqualis minori segmento; tota quintuplum poterit eius, quod a maiori segmento, quadrati. 108  
 Lineæ duæ rectæ si extrema singularæ, & media ratione secantur, totæ ad maiora segmenta eandem habebunt rationem Item totæ ad minora eandem. Item segmenta segmentis proportionalia erunt. 109  
 Linea recta rationalis, si extrema, & media ratione secetur, segmentorum irrationalis est, appellaturque Apotome. Ibidem.  
 Linearum & Circulorum positio. 163  
 Linearum protectio, & situs. 166  
 Lineæ horariæ quæ super vno se puncto fecerit, quæue æquidistant, & in quibus planis. 171  
 Linearum horariarum à meridie descriptio in horis obliquo, suoque verticali. 187  
 Linearum vtriusque ordinis in horis obliquo descriptio. 193  
 Lineas circa horarias, & flexas, & horologiorum facies, notanda quædam. 199  
 Linearum tam rectarum, quàm flexarum horariarum in recto & obliquo horis, situs formatio, projectio. 212  
 Lineæ flexæ, quæ. 211  
 Lineæ flexæ, horariæ, quas secant, & tangunt horariæ lineæ in obliquis horis, situs, & singulos situs, & horologia singularia. 217  
 Lineæ

Lineæ flexæ horariæ in singulis horologijs per singulos locorum, solisque situs, umbrarum definitias suscipientes. 227  
 Lineæ horariæ utrumque; seu ad datam rationem secandæ, aut inueniendæ. 229  
 Lineæ horariæ quomodo aliter describuntur, & eiusdem regulæ. 239. & sequ.  
 Linearum horariarum contrapositionum flexarum in horizontali, aut verticali horologio, descriptio. 254  
 Lineæ horariæ, flexæ ad parallelos, per initia signorum Zodiaci incidentes, pertinentes in horizontali, seu verticali horologio, quomodo delineandæ. 259  
 Linea omnis ordinata in sectione conica, est vel circuli, vel ellipsis cuiuspiam diameter. 274  
 Lineæ tangentes flexas ducendæ, quæ. 277  
 Lineæ Nontangentes contrapositionum. 280  
 Lineæ tangentes, seu secantes conicas sectiones. 273  
 Lineis duabus propositis, ex quibus vna sit diuisa, reliqua quomodo diuidenda. 54  
 Lineis in horarijs describendis, omnibus numeris confectis instrumentis, & plano, & amplo spacio opus est. 100  
 Literæ Dominicales 32. & 33  
 Literæ Dominicalis, Bissexti, concurrentiumque inuentio per Cyclum solarum. 33  
 Literis septem consummantur omnes varietas in recipiendis modorum qualitatibus. 156. 157  
 Loci altitudinis siue poli eleuationis indagatio. 53  
 Loci tertij a singulis cognitis duorum locorum longitudinibus distantia, & eius longitudinis, & altitudinis, perpendio. 61  
 Locorum longitudines, & latitudines. 17  
 Locorum longitudines, quæ ab aliquo

Occidentis termino, quem Ptolemæus Meridianum insularum fortunarum posuit, sint, quomodo inuestigari possint. 58  
 Lumen, si a meridionali polo radiare intelligatur, tunc umbræ circuli per dictum polum in spherica superficie descriptorum, quomodo projiciantur. 62  
 Lunæ motus. 19  
 Luna deseritur ab epicyclo, & quomodo. Ibid.  
 Lunæ epicyclus à quo uerteretur. Ibid.  
 Lunæ Theorica. 21  
 Lunæ & Planetarum latitudines, quæ. 21  
 Lunæ eclipsis. 23  
 Lunæ, & Solis coniunctiones. 35  
 Lunæ ætas. 38  
 & Regulares. Ibid.  
 Lunæ locus in Zodiaco. 39  
 Luna quamdiu luceat. Ibid.  
 Lunaris Cycli, & quomodo inueniatur. 35  
 Lunationum distributio. 36

De litera M.

**M**agnes unde dictus. 401  
 cur ferrum attrahitur. Ibid.  
 num vicissim à ferro trahatur. Ibid.  
 cur per contractum virtutem ferro impertiatur. Ibid.  
 Magnes in vase ligneo innatante positus, cur determinatam sui partem semper ad septentrionem, quamuis alio sum detortus conuertitur. 101  
 Cur ipsius fragmentum id ipsum faciat. Ibidem.  
 Cur ferrum post ipsius contactum, idem faciat. Ibid.  
 Magnes, vel acus ad eius contactum at temperata, cur non respexit potius Orientem, vel Occiduum. 101  
 Cur Nautæ isto artificio, & obelo tali utantur. 102  
 obelus idem, cur a vero septentrione quandoque ad dextram, quandoque ad sinistram declinet. Ibid.  
 Item cur idem obelus pixidis, seu magnetis

I N D E X

gnes poculo innatanti impositus ,  
detortus à situ suo, non statim ad eum  
redit. ibid.  
M. Val. Messala Conf. horologium so-  
larium in columna secundum rostra  
primus posuit. ibid.  
Martius successor tibi Palladis. 159  
ab Apolline superatus, & excoria-  
tus. ibid.  
Mensis quatuorplex. 29  
Mensium ingressus. 34  
Meridiana linea quomodo inueni-  
tur. 52  
Meridianus, Coluri, & omnes declina-  
tionum circuli, & omnis Horizon re-  
ctus, quando se inuicem interfecan-  
tes. 62  
Mercurij theoricæ. 21  
& eius centrum æquantis. ibid.  
Mercurius retrachordi inuentor. 147  
Mercurius quomodo instrumentum  
musicum excogitauit fabricandum.  
159  
Orphea docuit musicam. ibid.  
Meridianus circulus qui. 13  
Mense quæ chorda sit. 155  
cui assimiletur. ibid.  
Messala fabricæ Astrolabi ysum satis  
tradidit, parcius autem eius specula-  
tionem. 61  
Metalla cætera præter ferrum, cur la-  
pidem non habeant. 101  
Modi canendi, quarum Gentium mo-  
ribus accommodati, & nomen sum-  
pserunt. 145  
Modi quatuor canendi, qui dicuntur  
autentici, duces, & præcipui, ubi in  
retrachordo locentur, & qui illi  
sint. 155  
Item qui sint qui istis subiaceant. ibi.  
Modi in Icosichordo, qui autentici,  
qui subiugales. 156  
Modi in Icosichordo, planetis septem,  
& octauo Orbi consignantur: & qui  
illi sint. 158  
& quid efficiant. 157, 158  
Modi autentici unde formentur. 157  
Unde Placales. ibid.  
Moses primus inuentor tubæ cæcæ. 195

Motus cœlestis in duplici differentia  
reperi. 8  
Motus primus. 12  
Motus corporibus quæ mouentur, pro-  
portionales. 146  
Multiplicitas perfectiorem facit conso-  
nantiam. 151  
Mundus totus rotundus. 8  
& quid. 9  
Mundus, quæ sphaera sit. 162  
Musica triplex. 145  
Musica vtriusque ex quot nervis constitit  
se penes Nichomachum. 147  
Musica speculationi, & moralitati con-  
ducit. 145  
Musicam ad docendos pueros, qui ma-  
gno pretio conducti. 145  
Musice traditiones. ibi.  
Musicas voces semper esse in numero-  
rum ratione, & commensurabiles. 149

De litera N.

**N**eatæ, vel Nete, quæ sit chorda. 155  
Nervus in cithara, qualiter sonat.  
146  
Nervus citharæ itactus, ad alterius ner-  
ui vnisoni aerem tremefactum moue-  
tur. ibid. 149. & 150  
Nete, vel Neate quæ chorda vocetur, &  
cui assimiletur planetarum. 155  
Nicephorus, & Proclus apud Græcos in  
explicanda Astrolabi speculatione,  
obscuri, & mutili videntur. 61  
Nonæ unde dicantur. 29  
Numeri Aurei dispositio. 36  
Numeri præcipui, concinniores sym-  
phonias generant. 151

De litera O.

**O**ctahedrum sub quot triangulis  
continetur. 54  
Octahedrum, quæ figura & ex quot ba-  
sibus & angulis solis constet. 103  
Octahedrum construere, & data sphaera  
comprehendere, & ostendere, quod ipsius  
sphaeræ dimetiens potentia, lateris ip-  
sius octahedri duplus est. 115  
Octahedri

I N D E X

Octahedri in pyramide constructio. 142  
Item eiusdem in Cubo inclusio. ibi.  
Octahedri in dodcahedro compositio. 142  
Octahedrum, quot angulos possideat  
& quot bases. 155  
Octochordum, & eius expositio. 148  
Octochordi grauiissima chorda stellato  
cælo responderet: & reliquæ quibus ce-  
lis consonent. 148  
Sed collatio hæc simplex numeri, &  
ordinis est. ibid.  
Oxogonium triangulum. 4  
Octogoni latus unde innotescat. 114  
Orbis totius figura. 8  
Orbis terrestris ambitus dimensio. 59  
Orpheus Thamyrim, & linum docuit  
musicam. 159  
Oxogonium triangulum. 4

De litera P.

**P**allas tibi inuentrix dicitur. 159  
Pan fistulæ inuentor. 159  
Parabola, quæ. 264. & 265.  
Paraboles diametri, & lineatio & eius-  
dem Regulæ. 265  
Parabola quo pacto per paralleli sui ra-  
dios in horizontali, seu verticali ho-  
rologio sit delineanda. 251  
Paralleli, quæ figuræ. 4  
Parallelogrammum figura. ibid.  
Parallelogrammum ad suum triangu-  
lum duplum est. 6  
Parallelogramma inter Nontagentes,  
& periferiam locata, sunt inuicem æqua-  
lia: Quod tam non tangentis sectio-  
nem à tactu, quam secantis eandem  
à periferia ad non tangentes recepta  
segmenta sunt æqualia. 283  
Parallela plana, quæ. 5  
Parallelepipedum solida. ibid.  
Paralleli qui Almutantur Arabice nū-  
ciantur, & qua ducantur. 70, 71  
Parallelorum tam Zodiaci, quam Ho-  
rizontis descriptio. 74  
Parallelorum per initia signorum de-  
scriptio. 91  
Paralleli. 82  
Paramete, quæ sit corda & cuius plane-

tarum assimiletur. 156  
Paranete, quæ chorda sic vocetur, & cui  
planetarum assimiletur. 155  
Parhypate quæ chorda, & cui planeta-  
rum accomoderetur. 155  
Parchi tspanis in prælio primi vni sunt. 159  
Pascha & eius institutio. 41, 42  
Paschalis cyclus. 43  
Pentagoni equilateris si tres anguli  
continui, aut non continui æquales  
fuerit, equiangulus erit Pentagonum. 110  
Pentagoni æquilateri & equianguli si  
binos continuos angulos binæ rectæ  
subtendant, extrema & media ratio-  
ne se inuicem secabunt, & maiora  
segmenta singula erunt Pentagoni  
lateribus æqualia. ibid.  
Pentagoni latus pothexagoni, & deca-  
goni latus in eo circulo, in quo penta-  
gonum clauditur, descriptorum. 112  
Percussionum commensurabilitas con-  
sonantiam efficit. 149  
Periferiæ diuisio. 229  
Periferia instrumenti circularis reddit  
circuli sibi similem arcum.  
Periaci, hoc est, sub eodem parallelo cir-  
cumhabitantes. 17  
Periscij, qui. 17  
Perpendicularis Recta, quæ. 5  
Perpendiculares à centro circuli, cuius  
diameter est partium duodecim ad la-  
tera figurarum æquilateralum, intra  
ipsum descriptorum. 122  
Perpendiculares à centro sphaeræ, cuius  
diameter est partium duodecim ad ba-  
ses quinque corporum regularium, ab  
ipsa sphaera descriptorum. 122  
Perpendicularis à centro sphaeræ ad ba-  
sim Octahedri, potèntialiter tripla est  
ad perpendicularem ab eodem centro  
ad basim pyramidis in eadem sphaera  
locatæ. 124  
Perpendicularis à centro sphaeræ ad ba-  
sim cubi, ab ipsa sphaera comprehensi,  
est dimidium lateris cubi. 125  
Perpendiculares due, vna à centro sphaeræ  
ad basim Octahedri, altera ab eodem  
centro ad basim Cubi, in eadem sphaera  
comprehensorum, sunt æquales. 125  
Per-

I N D E X

Perpendiculares à centro spherę ad bases octahedri, atque Cubi circumscriptorum, arguentur æquales. 126  
**Perpendiculares a centro circuli, cuius diameter pedam duodecim ad latera figurarum equilateralum in ipso circulo inscriptarum.** 144  
**Perpendiculares à centro spherę, cuius diameter pedum 12 ad bases singulorum corporum regularium in ipsa sphaera inscriptorum.** Ibid.  
 Philolai error in Toni sectione. 148  
 Philosophia tripliciter distinguitur. 2  
 Philosophię pars speculatiua, in quas alias diuidatur. fol. 3. & 4  
 Philosophię practica pars, sicut corpus animo parit, theoreticam sequitur magistram. 211  
 Physica signa, quę. 12  
 Piseus Tyrrenus enę tubę inuentor, sed ante hunc Moses. 159  
 Planę similes, similiterque posite figurę, quę. 5  
 Plana duo si se inuicem secantia, tertio quodam plano secentur, factę à tertio plano sechories, quę rectę linee sunt, se inuicem secant. 166  
 Plana tria, vel plura si se inuicem super eadem recta secant, quorum vni planum quartum æquidistet, reliquam secet; factę a quarto plano sectiones, erunt æquidistantes. 167  
 Planetarum directiones, regressiones, & stationes. 21  
 Plantam si fecer spheram per centrum, sectio erit circulus maior habens commune centrum cum sphaera, eamque secans in duo hemisphaera. 6  
 Planum si fecer spheram præter centrũ, quę sectio, quod centrum. 7  
 Poli spherę, qui. 7  
 Poli mundi. 9. 162  
 Poli eleuationis indagatio. 53  
 Polus spherę septentrionalis si tangat planum, tunc locus omnis stellę, vel puncti in spherica superficie constituti, quod proiciatur. 62  
 Polus septentrionalis in plano, quando est ipsum punctum contactus. 62

Polyedrę figurę. 5  
 Polyedris ex figuris solidis, quot quę Regularia tantum dicantur. 5  
 Præcepta symphonias contendent. 158  
 Prismata figura. 5  
 Problemata circa magnetem. 100  
 Proclus in assignanda speculatione astralabi, obscurus & mutilus videtur. 61  
 Profunditas putei alicuius metiendi, quomodo consideranda. 50  
 Proportio, seu ratio, quid. 5  
 Proportio sesquialtera facit diapente non absolute perfectionis. 151  
 Proportio sesquitercia facit diatessaron non vndiquaque sua uem. Ibid.  
 Propositiones elementorũ Euclidis. 107  
 Proportionum vocalium calculus. 160  
 Proslambanomenos, chorda quę. 155  
 Ptolemæus explicans Astrolabi fabricã, lectorem fatigoso calculo potius fatigat, quam docet. 61  
 Ptolemæus in quo vocales differentias figebat. 149  
 Punctum quid. 4  
 Puncta æquinoctiorum, & solstitiorum. 10  
 Puncto intra lineas coincidentes signato, possibile est per punctum ipsum ita lineam deducere in occursum cõ incidentium, vt in puncto tali per æqualia secetur. 274  
 Pyramis sub quot triangulis contineatur. 5  
 Pyramides figurę. 5  
 Pyramis quot triangulas bases, & solidos sortitur. 103  
 Pyramidis cõstitutio in sphaera, & quod ipse spherę dimetiens potentia sequi alter est ad latus ipse pyramidis. 115  
 Pyramidis tota superficies, vel octahedri, intra spheram, cuius diameter rationalis est, descripti, medialis est. 124  
 Pyramidis latus ad perpendiculararem, quę à vertice ad basim delabitur, potentia sexquialterum est. 124  
 Pyramidis tota superficies ad totã octahedri superficiem est subsesquialtera, sicut. 16. ad. 24. fol. 125.  
 Pyra-

I N D E X

Pyramidis I Octahedro collocatio. 142  
 Pyramidis descriptio in dato Cubo. 182  
 Pyramidis in dodecahedro accommodatio. 142  
 Pyramidis in Icosahedro figuratio. 143  
 Pyramis quot angulos, & bases hęc. 155  
 Pythagoras quomodo consonantiarũ proportiones explorasset. 147  
 Pythagoras in quo vocales differentias constituebat. 149  
 Pythagoras lirę heptachordon Orphei, addidit octauam chordam. 159

De litera Q.

**Q**uadrans. 51  
**Q**uadrans instrumentũ simplex, facile, necessarium & cõ. 51  
 Vnde nomen sortitur. Ibid.  
 Quomodo fabricandum. Ibid.  
 Quadrantis fabrica, & vsus. 177  
 Quadratum quę figura. 4  
 Quadratum Geometricum. 48  
 quomodo fabricandum. Ibid.  
 Quadranti planities, ad captandas meridianas Solis & eius declinationem, astrorũ altitudines, poli; eleuationem, quomodo sistenda. 52  
 Quadrata laterũ pyramidis, & Cubi pariter sumpta, sunt æqualia quadrato diametri spherę, in qua describuntur. 116  
 Quadrilaterum figurarum species. 4  
 Quinquangulum æquilaterũ si in circulo ronalẽ habere diametrũ, inscribatur, quinquanguli latus irrationale est, appellaturq; Minor. 113

De litera R.

**R**atio vnde nuncupatur. 5  
 Ratio, seu proportio, quid. Ibid.  
 Rationes similes, vel æquales, quę. Ibid.  
 Rationi magis q̄ sensui credendũ. 147  
 Recta præter circuli centrum ducta, quõ diuidat ipsum circulum. 4  
 Recta in Rectam perpendicularis quõ sit. 4  
 Recta perpendicularis, quę. 5

Recta, quando secat duos parallelos, anguli contrapostiti, coalterni, extrinsecus, & intrinsecus oppositi, sunt inuicem æquales. 6  
 Rectangulum figura quę. 4  
 Rectangulũ est totius cubicę superficię pars duodecima, qđ sub perpendiculari a cẽtro basis cubi ad latus, & sub ipso latere comprehenditur. 126  
 Rectangulũ est totius solidę areę pars duodecima, quod sub perpendiculari a centro basis Octahedri ad latus, & sub ipso latere comprehenditur. Ibid.  
 Rectilinearum figurarum species. 4  
 Regulares Solis. 35  
 Regulares Lunę. 38  
 Regula volubilis quę Arabicę uocatur Allida, quę. 75  
 Regulę alię, altitudinis mēsuradę. 50  
 Regulę super linearũ sectione, & æquidistantia. 85  
 Regulę generales in õ horologio. 98  
 Regulę cũ receptionibus suis linearũ horariarũ, q̄ super vno se puncto fecerit, quę ue equidistet, & in quibus planis. 171. & 175  
 Repetitio ronis pro calculo diametro, laterũ, & perpendicularium. 130  
 Resurrectionis dies. 46  
 Rhombus figura quę. 4  
 Rhomboides figura, quę. Ibid.  
 Robertus Episcopus Lingonienis scripsit de Computo. fol. 1  
 Rodus & Alexandria sub eodem sunt fermẽ meridiano. & distantia taliũ vrbium quot gradus habeat. 59  
 Rodi latitudinẽ quot gradus esse. 60

De litera S.

**S**appho, plectri inuentrix. 159  
 Scalenum qualia latera habeat. 4  
 Scalenus conus qui. 264  
 Scholium super calculo laterum figurarum equilateralum. 121  
 Scientiarum diuisio. 3. & 4  
 Scientia præcedit scientiam quinque modis. Ibid.  
 Scipio Nasica primus Romę Clesydre



I N D E X

dre inuentor.	161	Sinum regularum expositio.	15
Scopas Syracusanus Plinthi, siue lacu-		Sinum regulæ, quæ.	ibid.
naris inuentor.	161	Solida similia, & similiter collocata	5
Scriptores de computo.	1	Solida regularia Geometrarū, quot &	
Sectio conica quæ dicitur.	264	quæ.	103
Semicirculi horarij.	164	Solidum quid.	5
Semidiametri circuloꝝ circumscribē-		Solidorum species.	5
tium bases quinque; corporū regula-		Solida duo similia in tripla sunt ratio-	
riū à sphaera, cuius diameter est par-		ne correlatiuorum laterum.	6
tium duodecim circūscriptarū.	122	Soni motibus proportionales, secundū	
Semitonium maius quod.	147	ictuum numerositatem.	146
Semitonium minus, hoc est Diesis, qui-		Soni vniuoci quando generentur.	150
bus maius, & minus.	148	Sonorum proportio ex numerorū pro-	
Semitonium maius quid.	152	portione sumitur.	146
Sensus quique; in iudicando fallitur.	147	Sonus quid.	146
Sesqui tertia ratio dupla est eius, quā		Sonus vnde efficiatur.	150
habet tota Cubi superficies ad totam		Sonus grauis, & acutus, ex quibus red-	
octahedri superficiem.	127	dantur,	146
Sesquitertia ratio dupla est eius, quam		Sonus a chorda in cithara quō fiat. ib.	
habet Cubica basis ad pyramidis ba-		Sol quando peragat semicirculū æstiuū	
sim in eadem sphaera.	129	Zodiaci, & in quot diebus.	72
Sexanguli, & Decagoni, in eodem cir-		Solarij theoria.	81
culo descriptorū si latera componan-		Solarij recti horis, & meridiani.	92
tur, cōposita tota extrema & media		Solarij locatio.	100
ratione secantur, & maius segmentū		Solis semita quæ, & quō vocatur.	9
est ipsius sexanguli latus.	111	Solis declinatio ab Æquatore quot gra-	
Quid, si lineæ extrema, & media ra-		duum.	10
tionem diuisæ, maius segmentum sit		Vnde proueniat.	ibi.
latus hexagoni in aliquo circulo de-		Solis motus.	19
scripti? ibid.		a quo deferatur, & quā.	ibid.
Sexanguli latus si extrema & media ra-		Solis æquatio quæ.	19
tionem secetur, maius segmentū erit		Solis Theorica.	21
decagoni latus circūscripti in cir-		Solis eclipsis.	23
culo, sexangulum circumscribente		Solis ingressus in signa.	30
fol.	111. & 112	Solis Regulares.	35
Sexcupla ratio superpartiens tres quar-		Solis, & Lunæ coniunctiones.	ibid.
tas dupla est ad rationē, quā habet		Solis, vel astri declinatio, quomodo in-	
Octahedri solidum ad pyramidis so-		uenienda.	53
lidum in eadē sphaera existentium.	125	Solis, siue cuiusuis eclipticæ loco dato	
Sticulus fretum in numeris Ptolemæi		declinatio, & ascensio recta quomo-	
quot gradus habere videtur.	60	do adscribitur.	54
Signa duo opposita in quolibet horis		Solis, vel cuiuspiam stellæ ortus, latitudo	
te, quas ascensionem habeant.	16	ac differentia ascensionalis quomo-	
Signa a Solstitio æqualiter remota,		do sciscitanda.	55
ppiciunt, arcuales vmbrae æquales.	64	Solis, vel stellæ diurnus, aut nocturnus	
Signifer, siue Zodiacus, qui.	9	arcus, quomodo addiscendus.	56
Signorum ascensionem in Horizonte re-		Solis vel stellæ per datam in quouis lo-	
cto.	15	co altitudinē, a meridiano distantie	
Item signorū in horis obliquo. ibi.		determinatio.	ibid.

Solis

I N D E X.

Solis declinationes maximæ, quæ.	163
Solis in meridiano cōstituti altitudo, &	
eius diei altitudinum maxima.	178
Solstitia quot, & quando.	30
Spacia duo æque a contactu remota,	
sunt æqualia.	66
Spartiate cur succēssa contra Timotheū	
Milesum.	145
Sphære tractatus quid contineat.	1
Sphæra quid.	1. & 5
eius diameter vel axis per centrum	
incedit.	ibid.
Sphære principia secundū Ptolemæū.	7
Sphære octauæ motus.	23
Sperarum numerus, & ordo.	24
Sphære diametro proposita quinque	
corporum regularium, ab ipsa sphæ-	
ra comprehensorum, latera exponere	
& inuicem conferre.	120
Sphæra solida, & quō cōstruatur.	79
Sphære à centro ad basim circūscriptæ	
pyramidis recta ppēdicularis, est sexta	
pars spherice diametri.	124
Sphære semidiameter ad ppēdicularē	
a centro ad basim octahedri circun-	
scriptæ, potentia triplum est.	124
Sphære à centro ad basim Icosahedri, re-	
cta perpendicularis maior est quàm	
perpendicularis ab eodem centro ad	
basim cubi in eadē spheræ cōstituti.	133
Sphære in quolibet solidorum. scilicet pyra-	
mide, Cubo, Icosahedro, & Octahe-	
dri, inscriptio.	143
Stellarū apparitiōes, & occultatiōes.	18
Stellæ cuius longitudo & latitudo notæ	
proponuntur, declinatio, & recta ascē-	
sio quō determinandæ.	55
Stellarum duarū habentium cognitos in	
longitudine locos, dimensio.	57
Stellæ loci p. Quadrantē iustigatio.	58
Stellarum duarum, duarūque Ciuitatū	
longitudines & latitudines quomo-	
do perpendendæ.	61
Stellæ declinatio, latitudo, ascēssio recta,	
declinatio.	162
Stoflerinus fabricam, & vsum Astrolabi	
luculenter tradidit.	62
Stylus in parietalibus horologijs vbi	
figendus.	99

Superficies, quæ.	
Superficies species.	
Superficies conica, quæ.	263
Superparticularitas consonantiam non	
reddit perfectam.	151
Symphoria suauior ibi consurgit, vbi	
ictuum est correspondentia.	151
Synemmenæ chordæ quæ.	148

De litera T.

<b>T</b> abella Arcuū diurnorū, differen-	
tiarum ascensionū, latitudinū or-	
tus, declinationumque; ad latitudinē	
grad. 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> .	208
Eiusdem residuum.	209
Taurominitanus adolescens contra	
quem ira percitus, & quomodo à Py-	
tagora mitigatus.	145
quos et à morbis idem eripuit. ibid.	
Tangentes, seu secantes lineæ conicas	
sectiones, quæ.	272
Temporis diuisio.	20
Tempora quatuor.	30
Temporū dispositio, & obseruatio.	43
Temporum distinctio.	44
Terminus quid.	4
Terpander liram Orphei, quæ antea	
in mare proiecta fertur, in Ægyptū	
tulit, & cur eius inuentor esse dica-	
tur.	159
Terra in medio mundi sita.	8
respectu Firmamenti quasi pun-	
ctum.	ibid.
Quod motu locali careat.	ibid.
Terræ figura rotunda.	8
Terræ semidiameter ad cycli solaris &	
Firmamenti distantiam collata, est	
insensibilis.	52
Terræ forma cubicalis, & quare.	143
Terrestris orbis ambitus dimensio.	59
Terrestris globi diametri sciscitatio.	60
Terrestris circuli maximi quomodo	
plana superficies producenda.	60
Terrestris molis magnitudinis conie-	
ctio.	61
Testamenti noui Festa.	44
Tonis singulis sua inest pprietas.	145
Tonus, quot commantibus maior, &	
minor.	

minor.	153
Tonus quid.	146. & 153
Tonus, seu Phehongū quid.	146
Tonus non diuiditur per equalia.	148
Tonus quot commatibus maior, & minor.	148
Tonus quarum proportionum sit differentia.	151
Tonus bis ablatuſ a diateſſaton, quid reddat.	151
Tonus ter ablatuſ a diapente, quid efficiat.	151
Toni triplicati admiſſio dura ſunt cantibus.	152
Trapezium figura quæ.	4
Tremor velocior, ſonum facit acutior.	150
Troglodytæ Sambucę inuētores.	159
Tropi, ſeu modi octo; interuallorum diapason ſpecies.	149
Tropici qui circuli ſint.	10
Tropicū inter & Arcticū, vel Antarcticū circuli degentium, ſuus.	15
Tropici Cancri, & Capricorni, qui.	163
Triangulorum ſpecies.	4
Triangulum amblygonium.	4
Triangulum oxigonium.	4
Triangulum orthogonium quod.	4
Triangula duo, duo Parallelogramma, duæ Columnæ, duæ pyramides, ſiue Coni ſup æquas baſes cõſtituti, ſunt faſtigijs proportionales.	6
quid ſi ſint eiuldẽ altitudinis? ibid.	
Triangulū æquilaterū ſi in circulo deſcriptū fuerit; ipſius triãguli latus, potentia triplum eſt ad circuli ſemidiametrum.	113
Triãguli æquilateri latus ad ppõdicularẽ quæ ab angulo ad baſim, potentia ſexquiterium eſt.	123
Triãguli æquilateri ſi latus fuerit rõnale, ſuperficies eiꝯ eſt medialis.	123
Tripla ratio, dupla eſt eiꝯ, quam habet cubica ſuperficies ad pyramidis ſuperficiem in eadẽ ſphæra.	129
Tritoniꝯ a diapente vincitur ſemitonio minori.	146

Tritoni duricies vnde temperetur. 147  
 Tubarū clãgore, & pulſu tympanorū, pugnatium animi accenduntur. 14  
 De litera V.

**V**eneris, Martiſ, Iouiſ, atq; Saturni, motuſ. 20  
 Veneriſ, Martiſ, Iouiſ & Saturni theoricã. 21  
 Vertex flexæ lineę, qui. 264  
 Vmbrae a quibus efficiantur. 13  
 Vmbrae rectæ, ſiue verſe, ſiue altitudinis cuiuſpiã, vel lõgitudinis ſpaciū quomodo per Quadratum geometricum innotefcit. 48. 49  
 Vmbrae circuloꝝ in eadẽ ſphærica ſuperficie deſcriptoꝝ, & plano tangenti equidistantium, quõ proijciuntur, & vbi centrum habent. 62  
 Vmbrae circuloꝝ in ſphære plano ſubiecto equidistantiū, in plano ipõ circularẽ, tã centrū quã polū ſortituntur in ipõ contactuſ puncto, & qui ipſe ſit. 64  
 Vmbrae circumferentiales nõ ſunt arcubꝯ ſuiſ ſimileſ. ibid.  
 Vmbra longiꝯ projecta, in maiorem circumferentiam proijcitur. ibid.  
 Vmbra projecta in omni circulo obliquo ad planū ſubiectū, polū habet a centro diuerſum. 65  
 Vmbra recta, quæ. 163  
 Verſa quæ. ibid.  
 Vniſ, onuſ conſonantiarum exordium. 149. & ſeq.  
 Vnitas principium numerorū. 150  
 Vocalium proportionū calculuſ. 160  
 Vocum muſicarum proportio rationaliſ eſſe debet. 146  
 De litera Z.  
**Z**odiacuſ, ſiue ſignifer, qui. 9  
 Zodiacuſ in quot arcuſ æqualeſ diuiditur. 10  
 Et quomodo vocentur. ibid.  
 Zodiaci maxima ab Æquatore declinatio quomodo inuenienda. 53  
 Zone quinq; 11



REVERENDI DO. FRANCISCI  
 MAVROLYCI, ABBATIS MESSANENSIS,  
 ATQVE MATHEMATICI CELEBERRIMI.

De Sphæra Liber vnus.



AD LECTOREM:  
 PROLOGVS.



**D**e Sphæra, & de computo temporum multos olim ſcripſiſſe conſtat: inter quos Jo. Sacroboscꝯ, Robertuſ Epiſcopuſ Lingoniendiſ, & Campanuſ præcipui ſunt. Labet tamen hĩc paucis perſtringere quidquid pertinet ad huiſmodi negocium. Sphæra quidem tractatuſ continet aſtronomica rudimenta: Computuſ autem kalendarij, Feſtorum menſium: & anni rationem, quaſi quædam ad calculum introductio. Quare, ſicut Sphæra videtur eſſe theoricã quædam motuum, ita Computuſ praxiſ eorundem & ſuppꝯtatio. Et vtrunq; uſu venit publicæ commoditati. Vtrinq; enim deriuatur, faſtorum, temporum, lunationum, ac ſolemmitatum diſtinctio, & annorum ordo, ſecundum Conſuleſ, Cefareſ, Pontificeſ, Reges, & hiftorias ſuccedentium;

A atque

Errata ſic corrigito.  
 folio 33. verſu 20. Cycluſ Cyclum. 36. 38. auri auri. 42. 24. igitur igitur.



atque quotidianus rationum & negociorum usus. Tentabimus igitur & nos horum principia & praecepta subtexere. fortasse aliquid ab alijs omissum, supplebimus: aut, si opus fuerit superflua refecabimus. utroque enim modo hallucinantur authores. Et breuior traditio facilius percipitur. Quis nescit Campanum, tam in Sphæra, quam in Computo tam diffuse locutum non ad negocij necessitatem, sed ad ostentationem: utq; Sacroboscum inscitæ pariter argueret? Sed utinam ipse in traditione elementorum Euclidis, suo nimium confusus acumini non errasset, & Jo. Regimontij limam non sensisset. Sed hæc alibi discutientur.

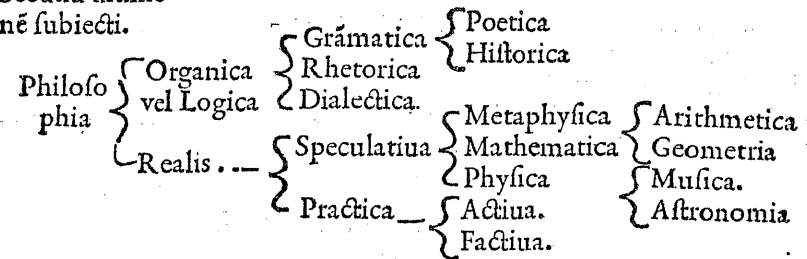
### De scientiarum diuisione.

QVONIAM omnis scientia versatur circa subiectum, de quo tractat: est in subiecto, hoc est in anima: dicitur de subiecto, ut generalis de particulari. propterea philosophia distingui potest per tres modos. Primò, secundum diuisionem subiecti, ut in Organicam & realem, sicut subiectum in signum & rem significatam. Secundò, secundum obiecta potentiarum animæ: ut in considerationem veri, quod est obiectum intellectus; & boni, quod est obiectum voluntatis. Tertiò, secundum diuisionem generis in species: ut in Theoricam & Practicam, quæ sunt duæ præcipuæ species Philosophiæ.

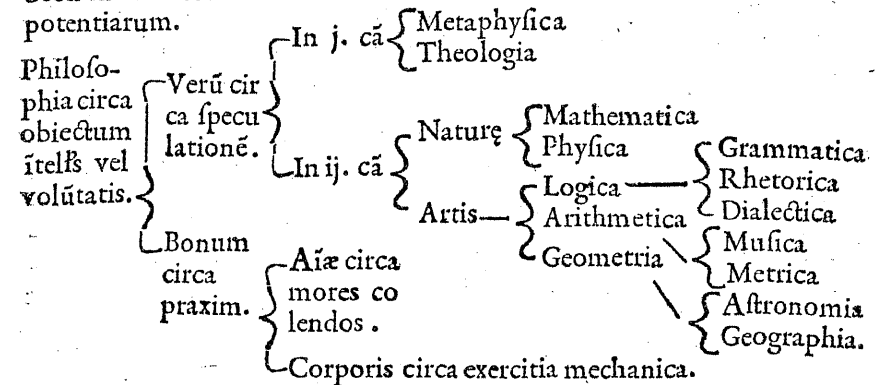
Præterea Scientia præcedit Scientiam quinque modis. Primò, ut generalis particularem. Exempli gratia, Philosophia vniuersas, Mathematica Geometriam, Logica Grammaticam. Secundò, propter ordinem inuentionis, sicut cognitio particularium præcedit cognitionem vniuersalium: vbi à sensu procedimus ad intellectum. Tertiò, in processu discendi, seu docendi: sicut Grammatica præcedit Rhetoricam, & Dialecticam cæteras. Quartò, nobilitate subiecti: sicut Theologia præcedit Astronomiam, & Astronomia Geographiam. Quintò, certitudine demonstrationis, ut Geometria præcedit Astronomiam, & Astronomia Physicam.

Secundum.

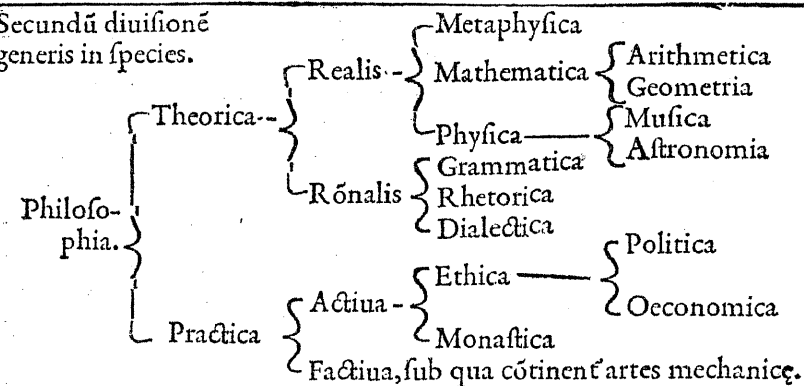
Secūdū diuisionē subiecti.



Secūdū obiecta potentiarum.



Secundū diuisionē generis in species.



Sic per triplicem respectum, Philosophia tribus modis distingui potest. Nec te lector ingeniosè moueat diuersitas positionum: quandoquidem in vnaquaque trium diuisionum Scientiæ, & artes (vtcunque disponantur) semper inuicem cognatæ, & ab eadem radice propagatæ consistunt.

Quoniam itaque Speculatiua pars Philosophiæ diuiditur in naturalem,

ralem, Mathematicam, ac Theologiam. Atque Theologia excedit facultatem humanam. Physica verò, propter materia fluxum, incerta. idcirco commendatur Mathematica, & præcipue Astronomia, propter certitudinem demonstrationis, & subiecti nobilitatem, ut ait Ptolemæus. Igitur Astronomiæ principia tradituri, præmittemus quædam geometrica, & necessaria præambula.

### *Geometrica principia.*

**PUNCTUM** est signum quantitatis expers. Linea est longitudo latitudine carens. Linearum quoque alia recta, alia flexa. Superficies est, quæ longitudinem & latitudinem habet. Superficierum alia plana, alia curua. Angulus est linearum concursus indirectus. Angulorum alius rectilineus, alius alterius modi. Recta in rectam perpendicularis est, cum utriusque angulos faciat æquales, qui recti dicuntur. Angulus recto maior, obtusus: minor autem acutus dicitur. Terminus est limes, seu finis. Figura est, quæ termino, vel terminis clauditur. Circulus est figura, cuius centrum à periferia æqualiter distat: hunc diameter per centrum ducta in semicirculos diuidit: recta verò præter centrum in portiones inæquales. Rectilinearum figurarum quædam sunt trilatera, quædam quadrilatera, quædam multilatera. Triangulorum autem quoddam æquilaterum: quoddam Isosceles, quod duo tantum latera æqualia habet: quoddam Scalenum, quod tria inæqualia. Item aliud orthogonium, quod vnum ex angulis rectum: aliud amblygonium, quod vnum obtusum: aliud oxigonium, quod omnes acutos habet. Semper autem maius latus opponitur angulo maiori. Et anguli tres coniuncti faciunt duos rectos. Quadrilaterarum figurarum quinque sunt species, Quadratum, Rhombus, Rectangulum, Rhomboides, & Trapezium. Ex quibus prima & secunda sunt æquilateræ solum Prima & tertia rectos habent angulos. Secunda & quarta oppositos angulos habent æquales. Tertia & quarta latera etiam opposita æqualia. Postrema verò neque æquilatera, neque æquiangula est. Rectæ autem paralleli, siue æquidistantes sunt, quæ in eodem plano descriptæ quorsumcunque & quantumcunque protrahæ contactum non admittunt. Parallelogrammum est, cuius opposita latera æquidistant. quales sunt æquilaterarum primæ quatuor species. Limites & coincidentiæ linearum sunt puncta. Cuiuslibet figuræ rectilineæ anguli omnes coniuncti faciunt tot paria rectorum, in quot triangula diuiduntur. Unde quatuor anguli figuræ quadrilateræ constant quatuor rectos, quia resoluitur in duo triangula. Anguli figuræ pentagonæ constant sex rectos, quoniam secatur in tria triangula, & sic deinceps.

Solidum.

**SOLIDUM** est corpus sub triplici dimensione contentum hoc est, quod longum, latum & profundum est. Perpendicularis recta in planum est, quæ rectos facit angulos cum rectis in plano ductis. Parallela plana sunt, quæ quoque versum & quantumcunque producta nusquam coincidunt. Parallelepipeda solida sunt, quorum oppositæ bases sunt parallelæ. Solidorum species sunt Pyramides, Columnæ, Prismata, atque polyedra figuræ. Angulus solidus fit ex concursu trium, vel plurium angulorum planorum, quos necesse est quatuor rectis angulis esse minores. Ex polyedris figuris solidis quinque tantum sunt, quæ regularia dicuntur, quoniam sub æquilateris, & æquiangulis & æqualibus inter se basibus singula continentur. Pyramis, scilicet quatuor triangulis. Octaedrum octo. Cubus sex quadratis. Icosaedrum triangulis viginti. Dodecaedrum duodecim pentagonis. Conus est Pyramis rotunda super basim circularem. Cylindrus columna rotunda, pro basibus habens circulos æquos & parallelos. In his axis per verticem & centra basium ducitur. Qui cum perpendicularis est, est ad basim, Conus & Cylindrus dicitur rectus. Secus autem Scafenus. Tam duæ rectæ se inuicem secantes, quam omne triangulum rectilineum in vno iacent plano. Sphæra est solidum sub vna superficie conclusum, à qua centrum medium æqualiter distat. Eius diameter vel axis per centrum incedit, ut Theodosius. Vel solidum, quod à semicirculo super fixam diametrum circumducto describitur, ut ait Euclides. Ratio seu proportio est quantitatum eiusdem generis collatio. Similes, eadem, vel æquales rationes sunt, quæ vel eiusdem sunt nominis, vel qualibet nominata ratione simul sunt maiores, vel simul minores. Nominatur autem ratio à numeris. Eiusdem rationis quantitates proportionales dicuntur.

**SIMILES** planæ, similiterque positæ figuræ sunt, quarum anguli singuli singulis æquales & totidem. Et latera singula singulis proportionalia, & æquidistantia. Similia & similiter collocata solida sunt, quæ sub similibus & eiusdem numeri basibus, & parallelis continentur. Et fieri potest interdum, ut in positione simili planarum duo latera figurarum, vel bina congruant simul. Et in locatione simili solidarum, duæ bases, vel binæ, vel ternæ communicent vni plano, reliquis æquidistantibus. Correlatiua latera, vel correlatiuas bases, correlatiuis singulas singulis conferendo. Item similes Coni, aut similes Cylindri sunt quorum axes sunt basium diametris proportionales, & recti vel æqualiter inclinati. Omnes autem duo circuli, & omnes duæ Sphære sunt ad inuicem similes, quoniam semper habent diametros perimetris proportionales. Item in circulis chordæ proportionales diametris abscindunt similes portiones, quæ suscipiunt æquos angulos, siue ad cen-

A 3 trum,

trum, siue ad periferiam positos. In Sphæris quoq; circuli (quorū diametri sphericis diametris proportionales) similes abscindunt sphericas portiones. Tam autem parallelogrammum ad suum triangulū, quàm columna tetragona ad suum Serratile, dupla est. Item tam columna ad suam pyramidem, quàm Cylindrus ad suum Conum triplus est. Item duo triangula, duo parallelogramma, duæ columnæ, duæ pyramides, siue Coni super æquas bases constituti sunt fastigijs proportionales: si autem sunt eiusdem altitudinis, sunt basibus proportionales. Item anguli in circulis, siue ad centrum, siue ad periferiam terminati sunt assumptis periferijs proportionales.

**SIMILES** autem planæ figuræ sunt in dupla ratione respondentium laterum. Sic & duo circuli in dupla ratione diametrorum. Similia verò solida sunt in tripla ratione correlatiuorum laterum. Sic & duæ sphæræ, in ratione diametrorum triplicata. In cæteris autem figuris, siue in planis triangula, siue parallelogramma conferas, siue infolidis pyramides, aut parallelepipeda, vel columnas conferas. Semper collatarum figurarum ratio, ex rationibus basium & celsitudinū componetur. Vnde, si bases fuerint celsitudinibus reciproca, figuræ æquales esse necesse est. Et è contrario.

**QUANDO** autem recta secat duas parallelos, tunc tam anguli contraposti, quàm coalterni, quàm extrinsecus & intrinsecus oppositi sunt inuicem æquales. Et duo intrinseci simul duobus rectis angulis æquales. Et vna ex his eonditio facit æquidistantiam. Quando linea secat lineam, duo anguli collaterales aut sunt recti, aut duobus rectis æquales. Et omnes quatuor anguli, aut recti, aut quatuor rectis simul æquales. Vnde quatuor quadrata simul, vel tria hexagona æquiangula, vel sex triangula æquilatera implere possunt totum spacium, concurrentibus angulis. Quoniam scilicet angulo in  $\square$  rectus est. In hexagono valet vnum rectum & tertiam partem. In triangulo valet duas tertias vnius recti. Et idcirco tam quatuor angulos quadrati, quàm tres angulos hexagoni, & quàm tres angulos trianguli, quatuor rectis angulis æquiualeere necesse est. Item, si quantitatem angulorum pensitas, sicut Hexagonos cum intermissis triangulis, ita Octogonos cum intermissis quadratis compaginos totum locum implere tam ratione, quàm experientia concludes. Hæc autem ex Euclidis elemētis prælibanda sunt & prædicenda his, qui astronomica principia capessere volunt. Sed & sphericæ Theodosij elementa minimè omittenda sunt, vt. Sphæræ mundanæ forma, circulorum magnitudo, situs, inclinationes, axes, & poli, & diuisio intelligantur.

**SI** planum secet Sphæram per centrum, sectio erit circulus maior habens commune centrum cum Sphæra, eamq; secans in duo hemisphæria.

sphæria. Si autem planum secet Sphæram præter centrum, sectio erit circulus minor, centrum habens extra Sphæræ centrum, & Sphæram secans in duas inæquales portiones. Vnde circuli maiores omnes in Sphæra sunt inuicem æquales, & se inuicem in semicirculos diuidūt: quoniam commune centrum habent. Circuli autem minores æqualiter remoti a centro Sphæræ sunt æquales. Remotior autem minor. Axis Sphæræ est eius diameter super quo mouetur. Et est eius circuii, per cuius centrum perpendiculariter transit. Poli sunt axis extrema, quæ singula æqualiter remouentur a sui circuli periferia. Circuli paralleli in Sphæra habent eundem axem, & eosdem polos, & è contrario. Circulus maior in sphæra incedens per polos circulorum æquidistantiū: diuidit eos singulos per æqualia. Si autem præter polos, per inæqualia (excepto maiori æquidistantur) arcus autem coalterni duorum circulorū vtrinque æqualiter à medio remotorū, sunt æquales. Et remotior, maiorem patitur inæqualitatem. idemq; facit maior obliquitas secantes. Circulus maior ductus per polos circulorum in sphæra se inuicem secantium, diuidit vtraque portiones eorum per æqualia, se vero contingentium, transit per punctum contactus. Si duo circuli maiores eant per polos circulorum æquidistantium, vel tangaant eorum minimum. Tūc horum arcus inter semicirculos maiorum recepti sunt similes: Et maiorum arcus æquidistantibus duobus inclusi sunt æquales.

**HIS** præmissis, veniemus ad Sphæræ mundanæ introductionem. Quidquid autem super isto negotio tradendum est, aut pertinet ad principia, aut ad circulos, aut ad motum primum, aut ad motus secundarios. Hæc singula summatim ac paucis explicabimus.

### *Sphæra principia, quæ sunt sex Ptolemaei conclusiones.*



**CÆLI** figuram esse sphericam, & motum eius circularē. Nam cælo vniuersa comprehensuro congrua fuit forma capacissima ad motum circularem facilis, & quæ semper intra eosdem se limites contineret: & talis est sphærica. Item si secus esset, cæli propter plures motus circulares frangerentur, aut vacuum in eis reperiretur. Id idem sensibili comprobatur experimento. Quòd autem astrorum corpora sunt spherica, constat: quoniam quaqua versum spectata rotunda videtur. Item à necessitate motus ab exemplo cælestis & elementarijs formæ. A cremento & decremento Lunæ.

**TERRAM** esse rotundam. Nam rotunditatem ab ortu ad occasum arguit anticipatio ortuum & occasuum stellarum per indicium

lunaris eclipsis . Rotunditatem ab austro ad boream indicant crementa meridiana rum altitudinum & polorum mundi . Quod autem talis rotunditas sit circularis , patet; quoniam anticipationes dictæ , atque crementa sunt spacijs locorum proportionalia . Quod aqua sit rotunda, ostenditur à dictis argumentis. item ab apparitione successiua scopulorum, arcium, insularum . Quod globus totus sit rotundus similiter ostenditur. item ab umbra terræ in deliquio Lunæ. Ab æquali nisu in centrum, & ab æquali distantia à centro . Quod totus mundus sit rotundus, comprobatur à similitudine mundi archetypi. Terra tamen ob duritiem non potuit perfectam rotunditatem adipisci: sed motium eminentiæ, aut valles ad tantam molem collatæ non sentiuntur .

**TERRAM** in medio mundi sitam esse . Idem sequitur, cum de toto cælo hemisphærium, de circulis magnis semicirculos videamus, neque aliter constarent crementa dierum, ac noctium, neq; lunares eclipses, neque umbrarum æquinoctialium termini in rectam lineam desinerent . Item cum demonstratum sit eam in duabus mundi diametris esse, sequitur vt sit in centro . Idem poscit lex naturæ graui in medium compellentis .

**TERRAM** respectu firmamenti quasi punctum esse ostenditur hæc similiter . Secus enim non videremus dimidium cæli, & dimidia magnorum circulorum . Et distantia centrorum instrumenti & terræ inferret sensibilem in obseruationibus diuersitatem. Item stella in motu primo non appareret eiusdem semper magnitudinis . Adhuc cum minima stellarum (quæ maior est, quàm terra) sit respectu firmamenti quasi punctum, argumentum sumetur à fortiori .

**QUOD** terra localem motum non habet, ostendere. Nam per motum rectum relinqueret centrum, & minus grauia restarent in medio. Per motum verò circulare super aliam axem ab axe mundi, variaretur altitudo poli . Super axem verò mundi, relinqueret, quæcunque sunt in aere versus Occidentem ædificia corruerent . Et lapis sursum iactus non eodem recideret. Essetq; contra naturam stabilitatis terræ.

**MOTVS** cælestes in duplici differentia reperiri Nam motus primus, per quem Sol & astra omnia oriuntur & occidunt, & reuolutionem in spacio diei naturalis perficiunt, super axe polisq; Mundi, omnibus est cognitus. Secundarius verò huic contrarius. ab occasu ad ortum Solis, Lunæ ac planetarum super axe Zodiaci, patet ex quotidiana obseruatione, & ex varia ipsorum velocitate. Vnde notescit ex numero motuum & velocitate numerus, & ordo Sphærarum cælestium, scilicet primi mobilis, Cæli stellati Saturni, Iouis, Martis, Solis, Veneris, Mercurij, atque Lunæ: sicut postea distinctius explicabimus . Hæc sunt principia Astronomiæ, quæ prædictis & alijs argumentis demonstrantur.

strantur. Non enim sunt per se nota, sicut arithmetica & geometrica, & purè mathematica fundamenta.

### De Mundo.



**MUNDVS** est Sphæra, cuius centrum est ipsum vniuersi, terræq; centrum: superficies verò ipsa primi mobilis, siue cæli vltimi conuexa. Cum autem Sphæra sit solidum, solidum autem superficie, vel superficiebus claudatur, superficies verò linea vel lineis terminetur, linea denique punctis interiaceat; idcirco Astronomiam capessentibus istæ fundamina sunt præiacienda, imò non solum Geometria, sed Arithmetica etiam præcepta prælibanda .

### De Axe, polisq;

**AXIS** autem mundi diameter est huius sphæricæ machinæ, super quem sphæra ipsa vel Mundus vertitur ab ortu ad occasum Poli verò sunt axis puncta extrema. Vnde omnia astra, omnes stellæ, imò omnia, quæcunque in mundo sunt, puncta motu circulari feruntur, & circulos describunt eo maiores, quo ab axe, polisq; remotiores Poli autè, & quæcunque in axe sunt puncta stabilia manent, & axis totus fixus, & perpetuò semper motui sufficiens .

### De Equatore.

**NUNC** autem de Sphære circulis, & eorum officijs dicendum. Vt autem in diffinitionibus præambulis dictum est, circulus in Sphæra maior est, qui commune cum Sphæra centrum habens ipsam per æqualia partitur. Minor vero, qui extra centrum Sphære sortitur centrum, & Sphæram diuidit in portiones inæquales .

**ÆQUATOR** igitur est circulus maior in sphæra communes cū mundo polos; & communem axem habens: nunquam situm mutans secundum planam superficiem. Dicitur & æquinoctialis, quoniam diei noctem adæquat: & cingulum primi mobilis, quoniam medius inter polos cælum cingit .

### De Zodiaco.

**ZODIACVS** siue signifer est circulus maior in sphæra oblique secans æquinoctialem, ad angulum, qui quartam partem habet recti & quasi nonagesimam . Et ideo dicitur circulus obliquus. in cuius superficie Sol contra motum primum ab occasu ad ortum defertur. Item & Luna & cæteri planetæ: quanquam vtrinque aliquantum exorbitantes: mediam enim semitam tenet Sol, quæ Ecliptica dicitur. Huius autem

Quarta pars recti ~  
recto existente .90.  
est .gr. 22 . Scrup. 30.  
nonagesima .ss. gr. 1.  
est igitur angulus  
gr. 23 ½ . @ declin.

autem declinatio ab æquatore, secundum diuersas obseruationes, varia inuenta est. Ptolemæus hanc fecit graduum 23. minu. 51.  $\frac{1}{3}$ . Albategnius autem graduum 23. minu. 35. Alcmæon grad. 23. minu. 33.  $\frac{1}{2}$ . Georgius Peurbachius grad. 23. min. 28. Et Ioannes eius discipulus eam posuit grad. 23. & dimidij. Quæ varietas ex motu octauæ Sphæræ, quæ Trepidationis vocant, prouenire putatur. Porro longitudines & latitudines planetarum & astrorum in hoc circulo computantur. Sicut & eorum motus cum solari motu colligantiam quandam & regulam (de qua postea dicendum est) seruant. Sicut autem æquator ad primum motum, ita Zodiacus ad secundarios pertinet.

SCHOLIUM. Diuiditur autem Zodiacus, in 12. arcus æquales, quæ signa dicuntur, sex quidem ab æquatore borealia, & totidem australia, quorum nomina sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces: sub quibus computatur motus Luminarij, & planetarum. Quorum nomina sumuntur à constellationibus octauæ: quæ à priscis astronomis putabatur primum mobile. Postea verò quàm à Ptolemæo deprehensus est motus eius tardus ab occasu in ortum contrarius primo motui, opus fuit computare hunc motum tardum in superiori Cælo, & in eo intelligi Zodiacum, sitq; tale cælum, Primum mobile. Idem sequitur propter motum trepidationis, quem commentus est Tebitius. Quoniam verò Alphonsus ipsi octauo cælo adscripsit vtrunque motum, scilicet longitudinis, ac trepidationis; oportuit adiungere spheram decimam cum tertio Zodiaco, in quo computarentur omnes motus secundarij, hoc est, nonæ in longitudine, octauæ secundum trepidationem, & septem successiuè planetarum, vt ipsum decimum sit. Primum mobile, quod oportet vnico motu ferri, contranitentibus inferioribus.

### *De duobus tropicis.*

TROPICI sunt duo circuli in Sphæra æquatoris paralleli, & Zodiacum in duobus punctis tangentes: & perinde inter se æquales: determinantes maximum Solis ab æquatore secessum, in dictis punctis, à quibus Sol conuertitur ad Æquatorem. Et ideo Tropici dicuntur. Hic per Cancri, ille per Capricorni principium. Hic nobis hyematis, ille æstiuus.

### *De punctis æquinoctiorum, & solstitiorum.*

ÆQUINOCTIALIS autem & Zodiacus se vicissim per æqualia, hoc est in semicirculos dispefcunt. Et puncta sectionum dicuntur Æquinoctia, eo quòd in illis Sol Æquinoctium. Semicirculi  
verò

verò Zodiaci vtring; in punctis tropicorum tactum in quadrantes distinguuntur, quæ puncta Solstitia dicuntur: quoniam (vt dictum est) maximum ab æquatore secessum determinant. Quatuor verò quadrantes singuli continent tria signa, quæ Sol perambulat per singulos menses, faciens quatuor anni tempora, scilicet Ver, Æstatem, Autumnum, & Hyemem.

### *De arctico, & antarctico parallelis.*

VT QUÆ ratio postulat, quantum Zodiacus declinat ab Æquinoctiali; tantum & illius poli ab huius polis secedunt. Itaque duo circuli minores per Zodiaci polos descripti, & æquatori æquidistantes, iamq; inter se æquales, dicuntur Arcticus & Antarcticus. Ille quidem ab vrsa septentrionali, hic à contraria positione denominatus.

### *De quinque Zonis.*

PER dictos quinque parallelos, tam in cælo, quàm in terra distinguuntur zonæ totidem, vt scilicet illa, quæ tropicis interiacet, dicatur torrida, propter Solis continuè presentis æstum. Duæ autem extremæ ab arctico & antarctico circulis, circū polos inclusæ, quæ potius spherica portiones dicendæ sunt, quàm zonæ, dicuntur frigidæ, propter Solis maximam distantiam, glacie perpetua horrescentes. Duæ demum inter has & torridam relicte, quoniam hinc algorem, illinc calorem participant, temperatæ vocitentur. Sed nonnulli, sicut Polybio placuit, torridam in duas per æquatorem partiuntur: vt sic fiat senarius zonarum numerus, vt sicut binæ sunt frigidæ, binæ temperatæ, ita & totidem ponantur torridæ.

### *De coluris duobus.*

DVOS quoque circulos maiores in superficie Sphæræ intelligimus, per vtrunque mundi polum ductos. Quorum alter per puncta Solstitiorum, reliquus per puncta æquinoctiorum incedit. inde nomina sortitos, vt ille Solstitialis, hic æquinoctialis Colurus dicatur. Ille est per zodiaci polos transit: quandoquidem & per puncta contactuum Tropicorum. vnde tam æquatoris, quàm zodiaci semicirculos singulos per æqualia dispefcit, vt in præambulis patuit. Qui, quoniam sunt circuli declinationum, idcirco non solum prædicta quatuor cardinalia puncta indicant, sed maximas etiam Solis declinationes, polorum distantias, ac zonarum latitudines metiuntur. Videntur autem hi duo circuli totam Sphæræ machinam, ac circulorum contextum sustinere. Cumq; incedant per polos æquinoctialis, & ille vicissim per horum polos deducitur. à quibus tota Spherica superficies in octona sphericalia.

ralia triangula, ex tribus singula quadrantibus constituta distinguitur. Dicuntur verò Coluri: quoniam nobis imperfecti & mutili apparent. Sunt enim ex eis portiones quadam circa polum occultum, quæ nunquam exoriuntur, tanto quidem maiores, quâto est obliquior horizon.

### De Motu primo.

CVM autem tota cæli machina virtute primi motus, continuè voluatur ab ortu in occasum, regulariter: sequitur vt ex tali motu astra omnia, & singula cæli puncta describant in vno ambitu, singulos parallelos circulos. Quorum ille sit maior, qui à polo remotior. Vnde & inter eos æquinoctialis erit maximus: horum periferiæ in eodem tempore, siue per æqua temporum interualla descriptæ sunt similes, in circulis autem æquis æquales. Si autem per inæqualia temporum interualla describantur, erunt temporibus proportionales.

### De diuisione circuli.

OMNIS autem in Sphæra circulus tam maior, quàm minor secatur primùm in sex portiones, quoniam semidiameter sexies repetitus chordas facit talium portionum, hoc est, sena hexagoni latera. Quæ portiones appellantur physica signa. Et rursus hæc singula secantur in sexagenos gradus. Gradus autem singuli in totidem minutias. Et minutia deinceps in eiusdem numeri partes. Signum autem commune est dimidium signi physici. Vnde cum circulus contineat signa communia duodecim, congruè annus in totidem menses diuiditur. Vt sicut de motu Solis circulus integer debetur anno; ita signum respõdeat mēsi, & gradus diei. Quamuis non ad amissimū motum tempori (vt verba nostra sonant) ille mundi opifex accommodauerit, nequè lunatio præcise mensem metiatur. Commendatur hic Alphonsus qui diem, aut colligendo multiplicās, aut diminuendo diuidens processit, sicut in diuisione circuli per sexagenarium numerum, scilicet vt tempus motui in proportione respondens faciliorem redderet calculum. Sed de motu diurno, sicut integer circulus perficitur in die, ita quindenī gradus in horis singulis. Et arcus reliqui proportionaliter. Horæ autem datum est signi dimidium, vt tam diei, quàm nocti duodenarius horarum numerus adscriberetur: quot videlicet sunt zodiaci signa, vel anni menses. Hora autem temporalis est duodecima pars diei, vel noctis.

### De Horizonte.

HORIZON est circulus maior, qui manifestum hemisphærium ab occulta determinat. cuius polus est vertex loci, vel zenit oculi inspectoris. Vnde Antipodes habent eundem horizontem: sed sub oppositis

positis verticibus diuersa spectant hemisphæria. Rectus horizon est, qui per Mundi polos transit, & ideo orthogonaliter secat æquinoctialem. Obliquus autem horizon est, qui obliquè secat eundem, & cui polorum vnus eleuatur, ac reliquus tantundem deprimitur.

### De Meridiano.

MERIDIANVS est circulus maior, per loci verticē & per mundi polos incedens. Qui quoniam singulos parallelorum arcus, tam super horizontem, quàm sub eo receptos per æqualia diuidit, ideo tam instans meridiei, quàm mediæ noctis semper determinat. In hoc altitudines meridianæ, & per eas altitudo æquinoctialis, declinatio astri, & latitudo regionis per Quadrantem captatur. Si quidem circulus hic est & altitudinis, & declinationis circulus, cum per horis & per Æquatoris polos incedat.

### De circulis altitudinum.

CIRCVLVS altitudinis est circulus maior ductus per horizon- tis polos & locum astri. Altitudo astri est arcus circuli altitudinis inter locum stellæ & horizontem.

### De Umbris.

VMBRA recta est, quam stylus ad horizontem perpendicularis proiicit in ipsum horizon- tis planum. Quæ nulla est, dum Sol verticem loci possidet: infinita verò, dum horizon- tem. Umbra versa est, quam stylus ad planum circuli verticalis perpendicularis in ipsum planum, Sole meridianum possidente, proiicit. Quæ nulla est, dum Sol infimus: infinita, dum altissimus. Vnde, cum Solis altitudo habet dimidium recti anguli, vtraque umbrarum æquiperat stylum suum. Item notandū, quod circulus verticalis est, qui per zenit regionis, perq; sectiones horizon- tis & æquatoris ducitur. Et umbra versa est, quam stylus cylindri pendentis ad Solem vergens in ipsa cylindrica superficie deorsum proiicit. Sol igitur eleuatur umbram rectam minorem, versam verò longiorem facit.

### De loco Astri, longitudine, latitudine, ascensione, ac declinatione.

LINEA veri loci stellæ vel astri est, quæ à centro terræ per cœtrum astri vsq; ad concauam primi mobilis superficiem producit. Locus astri est punctum, quod dicta linea in dicta superficie indicat. Circulus latitudinis astri est, qui per zodiaci polos & astri locum incedit. Longitudo astri, seu verus motus est arcus zodiaci à sectione verna, hoc est ab Arietis initio, secundum signorum successionem, vsque ad circulum lati-

latitudinis receptus. Latitudo aſtri eſt arcus circuli latitudinis inter aſtri locum & zodiacum ſumprus, ſeptentrionalis vel meridionalis à polo denominatus, ad quem vergit. Hæc enim pertinent ad zodiacū, in quo & cuius reſpectu longitudines & latitudines ſecundum motus ſecundarios computantur. Circulus autem declinationis eſt, qui per mundi polos & aſtri locum deſcribitur. Recta ſtellæ vel aſtri aſcenſio eſt arcus æquinoctialis à ſectione verna, ſecundum ſucceſſionem vſque ad circulum declinationis receptus. Declinatio ſtellæ eſt arcus circuli declinationis inter locum ſtellæ & æquinoctialem clauſus ſeptentrionem vel auſtrum verſus meſuratus. Vnde patet quod colurus ſolſtitialis (quoniam per polos mundi & zodiaci tranſit) eſt tam latitudinis, quàm declinationis circulus. Et quoniam omnis declinationis circulus eſt horizon reſectus, idcirco talis circulus determinat reſectam ſtellæ aſcenſionem, quæ & ipſa reſectus deſcenſio eſt. Similiter & obliquus horizon determinabit in ſtella obliquam aſcenſionem, ac deſcenſionem. Differentia verò, ſive exceſſus reſectæ & obliquæ aſcenſionum, dicitur differentia aſcenſionalis: & eſt arcus, ſive periferia, in qua ſemidiurnus arcus ſtellæ excedit quadrantem, vel exceditur à quadrante circuli. Qui arcus computatur in æquatore, vel in parallelo ſtellæ. Quare, ſi ſtella exiſtat in æquatore, nulla eſt prædicta aſcenſionum differentia. Et tūc ſemidiurnus arcus ſtellæ Quadrans eſt præciſe: quoniam æquator æquat arcum nocturnum diurno. Et hæc pertinet ad æquatorem: cuius reſpectu & in quo meſuratur aſcenſiones & deſcenſiones, atque declinationes ſecundum motum primi mobilis. Aſcenſio autem vel deſcenſio arcus zodiaci, vel ſigni, eſt arcus æquatoris ei cooriens, vel coocciſdens, ſive coaſcendens, vel condeſcendens.

### *De ſitu horizontis reſecti.*

SvB æquatore degentibus omnes arcus, diurni ſunt nocturnis æquales. Omnes ſtellæ oriuntur & occidunt. Et umbra reſectæ verſus quatuor mundi plagas projicitur, & bis in anno nulla eſt, dum ſcilicet Sol in æquatore conſtitutus per eorum verticem fertur.

### *De ſitu obliqui horizontis.*

SvB omni parallelo verſus polum manifeſtum bis tantum in anno dies æquatur nocti. Et dies æſtivi ſunt hybernis longiores: noctes autem breviores, quanto ſcilicet ab æquinoctio Sol remotior. Et quædam ſtellæ ſemper apparentes, quædam ſemper occultæ. Et latitudo loci æqualis altitudini poli. Item ſub remotiori parallelo ab æquatore fit maior dierum ac noctium inæqualitas; maiorq; numerus ſtellarum ſemper apparentium, maior etiam ſemper deliteſcentium.

De

## *De ſitu degentium inter Æquinoctialem & Tropicum.*

INTER æquinoctialem, & tropicum degentibus umbra reſectæ quadrifariam porrigitur, & bis in anno nulla eſt: bis enim in anno Sol per eorum verticem tranſit.

### *De ſitu degentium ſub Tropico.*

SvB tropico degentibus ſemel in anno nulla fit umbra meridiana. Semel enim in anno, ſcilicet in tropico poſitus per eorum zenit incedit, aliàs ſemper ad partes poli extantis umbra ſectitur.

### *De ſitu degentium inter tropicum & Arcticum, vel Antarcticum circulum.*

INTER tropicum & arcticum, vel antarcticū viciniorum, ſcilicet habitantibus, umbra meridiana ſemper ad partes poli manifeſti extenditur: nunquam enim Sol per eorum zenit deſertur.

### *De ſitu degentium ſub Arctico & Antartico.*

SvB arctico, vel contrapoli habitantibus ſemel in anno dies viginti quatuor horarum eſt, & nox vnius instantis. Semel etiam nox viginti quatuor horarum, & dies vnius instantis. Et umbra reſectæ ſuper horizontem circumquaque ſectitur. Et quoniam tropici tangunt talē horizontem, ideo in tropico extante includitur quidquid non occidit, in reliquo quidquid ſtellarum non exoritur.

### *De ſitu ſub polo mundi degentium.*

MvNDI polum pro vertice habentibus, dimidium Sphæræ ſemper apparet. Et dimidium reliquum ſemper deliteſcit. Anniq; dimidiū dies continua; & reliquum dimidium nox eſt continua. Horizon enim illorum eſt æquinoctialis. Et umbra circumfertur in circularē ambitū.

### *De aſcenſionibus ſignorum in horizonte reſecto.*

IN horizonte reſecto, quatuor ſigna punctis æquinoctialibus contigua fortiuntur æquas inter ſe, & minimas aſcenſiones. Quatuor autē ſequentia æquales & mediocres. Quatuor reliqua vtrinq; ad ſolſtitiale punctum delinentia æquales, & maximas. Ita enim poſcit ratio. triangulorum Sphæralium.

### *De aſcenſionibus ſignorum in horizonte obliquo.*

AT in horizonte obliquo, duo ſigna vni puncto æquinoctij, contigua



gua habent inuicem æquales & minimas ascensiones. Duo autem sequentia inuicem æquales & mediocres. Duo demum ad terminos solstitiorum desinentia inuicem æquas & maximas. Verum, si conferatur signa opposita, illud quod in semicirculo zodiaci ascendente, maiorem habet ascensionem. Intellige autem semicirculum ascendente eum qui rectius ascendit.

### *Corollaria.*

**D** V O signa opposita in quolibet horizonte, habent ascensiones simul iunctas æquales aggregato ascensionum rectarum suarum. Nam excessus vnus supplet defectum alterius.

**A** R C V S coalterni dierum, ac noctium in quolibet horizonte sunt inuicem æquales. Vnde aggregatum omnium arcuum diurnorum in quouis horizonte, æquatur ferme aggregato omnium arcuum nocturnorum vnus anni.

### *De die ac nocte maxima, zenit habentium, inter Arcticum circulum, mundiꝝ polum.*

**Z** E N I T habentibus inter arcticum circulum mundiꝝ polum, dies maximus continuatur per totum illud tempus, in quo Sol moratur in illo arcu zodiaci, qui nunquam occidit. Contra, nox maxima continuabitur per tantum tempus, quantum Sol morari trahet in opposito & æquali arcu zodiaci, qui semper delitescit. Punctum autem solstitij mediatur talem arcum. Vnde dies illis vel nox maxima continebit tot dies, quot gradus habebit talis arcus.

### *De Ascensionum, vel Descensionum mora.*

**S** I G N A igitur, seu arcus zodiaci æquas inuicem ascensiones sortiti, perorientur in temporibus æquis. Arcus verò maiorem sortitus ascensionem, in maiori tempore oritur. Idemq; de descensionibus dicendum. Vnde, quoniam in qualibet die vel nocte (quantumcunque sit) oriuntur sex signa, & totidem occidunt: idcirco in longissima die vel nocte oriuntur sex signa tardissima ascensionis, & occidunt sex signa reliqua tardissima descensionis. Contrarium verò fit in die, vel nocte breuissima. Vnde sequitur, vt habentibus zenit sub arctico vel antarctico circulo, sub ipsum solstitium, in die longissima (quæ viginti quatuor horarum est) siue in nocte alterius solstitij totidem horas habente, orientur sex signa & totidem occidunt. In nocte autem illius solstitij, aut in die huius (quæ instans temporis est) in instanti orientur sex signa, & totidem occidunt. Et id, quoniam quotidie zodiacus cunctitur horizonti, & in instanti secatur ab eo.

De

### *De Perieœcis.*

**P** E R I O E C I, hoc est, sub eodem parallelo circumhabitantes habent eandem & eiusdem poli altitudinem, æquales & eorundem signorum ascensiones, siue descensiones, æquos arcus eiusdem loci diurnos, siue nocturnos, æquales simul umbras: eandem simul aeris temperiem, item ortuum & occasuum anticipationem, secundum interuallum longitudinum. Nam in cæteris, sicut in his fit anticipatio meridiei, secundum idem interuallum.

### *De Antœcis.*

**A** N T O E C I autē, hoc est, in contraposis & æqualibus parallelis habitantes, habent æquales, sed diuersorum polorum altitudines: æquales in oppositis signis ascensiones & descensiones: æquales arcus, siue diurnos, siue nocturnos, sed in oppositis locis: æquales temporum dispositiones, sed in oppositis signis. Vnde quando hi Verum, illi Autumnale tempus: quando æstiuum hi, brumale tempus illi fortiantur.

### *De Antipodibus.*

**A** N T I P O D E S, siue Antichthones, sunt nō solum Antœci, sed etiam per diametrum oppositi. Quare conferuntur in omnibus, sicut Antœci. Verum habent etiam eundem horizontem, sed diuersa hemisphæria, & contra positos in axe horizontis vertices. Vnde quidquid oritur his, occidit illis: et e contrario. Item quidquid stellarum semper apparet nobis; apud nostros Antæcos, & Antipodes semper delitescit, & e contrario.

### *De Amphisciiis, Perisciiis & Antisciiis.*

**A** M P H I S C I I sunt, quibus Meridianæ umbræ utroq; projiciuntur, vt intra Tropicos positis. Periscij autem, quibus umbræ in circulum flectuntur: velut intra circulum Arcticum, vel sub polo constituti. Antiscii verò, quibus umbræ Meridianæ in contrarias partes distendantur; sicut Antœcis contingit. Et notandum, quod situs prædicti comprehenduntur per longitudines & latitudines locorum: de quibus dicendum.

### *De longitudinibus, & latitudinibus locorum.*

**E** X O R D I V M longitudinum in sua Geographia sumpsit Ptolemæus à Meridiano insularum fortunatarum, vt pote Occidentis habitati extremo termino. Itaque longitudo loci, est arcus Aequatoris, aut eius paralleli à prædicto Meridiano versus ortum, vsq; ad talis loci Meridianum computatus. Nam mundū describentes Septentrionalia superne locamus; & à sinistris dextrorsum, hoc est, ab Occidente in Orientem.

B. tem



tem procedimus. Latitudo autem loci est arcus Meridiani inter æquatorem, & locum ipsum comprehensus, habens nomen à Septentrione, vel ab Austro, quorsum scilicet locus ab æquatore secedit. Vnde loci æqualium & eiusdem nominis latitudinum sunt Periacorum. Loci autem æqualium & diuersi nominis latitudinum sunt Antæcorum: & tunc si eorum longitudines differant per semicirculum, sunt Antipodum. Latitudo autem semper poli celsitudinem æquiperat.

### *De Ortu & Occasu Astrorum.*

STELLARUM ortus matutinus est, qui fit oriente Sole. vespertinus verò, fit dum Sol occidit. Item occasus stellæ matutinus ad ortum Solis: vespertinus ad occasum fit. Similiter Coeli mediatio per eundem respectum ad Solem nomina sortietur. Hos ortus, aut occasus quidam Cosmicum, & Chronicum vocant. Sed diffinitio res indicat, non vocabulum.

### *De Climatibus.*

CLIMATA sunt paralleli præcipui habitationum, qui distinguuntur à Ptolemæo secundum crementa diei maximi. Ponitur autem medium primi Climatatis in parallelo: ubi maximus dies habet horas 13. qui per Meroen insulam transit. Secundi Climatatis medium in parallelo habente maximum diem horarum 13  $\frac{1}{2}$  qui per Syenæ urbem transit. Tertij Climatatis medium in parallelo diei maximi horarum 14. qui per Alexandriam. Quarti Climatatis medium in parallelo horarum 14  $\frac{1}{2}$  qui per Rodum. Quinti Climatatis medium in parallelo diei maximi horarum 15. qui per Romam. Sexti Climatatis medium in parallelo diei maximi horarum 15  $\frac{1}{2}$  qui per Borysthonem. Septimi Climatatis medium in parallelo diei maximi horarum 16. qui transit per Rhipeos montes. Horum principia & fines distinguuntur per crementa quadrantum horæ in maximis diebus. Vide Geographiam Ptolemæi, & Pappi mundum. Nunc de apparitionibus & occultationibus astrorum paucis dicendum est.

### *De apparitionibus, & occultationibus Stellarum.*

APPARENT primum Stella propter secessionem earum à Sole. Occultantur autem propter accessum. Apparitio dici potest ortus heliacus, vel prima fulsio. Sed occultatio, dicitur occasus heliacus, vel postrema fulsio. Stellæ quidem fixæ ac tardiores Planetæ, propter Solis, qui velocior est, ad eas accessum, occultantur occasu heliaco vespertino, quæ postrema fulsio vespertina dicitur. Deinde propter Solis ab eis recessu v apparent ortu heliaco matutino: quæ prima fulsio matutina dicitur. Luna verò ad Solem, qui tardior est, accedens

dens, occultatur occasu heliaco matutino: quæ postrema fulsio matutina vocatur. Deinde, propter eius à Sole secessum, apparet ortu heliaco vespertino: quæ prima fulsio vespertina vocabitur. At Venus, & Mercurius, quando sunt directi (quoniam velociores Sole) occidunt, & occultantur occasu heliaco matutino, propter eorum accessum ad Solem, facientes postremam fulsionem matutinam. Et deinde recedentes à Sole, apparent ortu heliaco vespertino, facientes primam fulsionem vespertinam: sicut Luna faciebat, quæ Sole velocior. Quando autem Venus, & Mercurius sunt tardiores Sole, & retrogradi: tunc, propter Solis ad eos, & eorum ad Solem accessum, occultantur occasu heliaco vespertino, facientes postremam fulsionem vespertinam. Deinde, propter Solis ab eis, & eorum à Sole discessum, apparent ortu heliaco matutino, facientes primam fulsionem matutinam: sicut stellæ fixæ & planetæ superiores, Sole tardiores faciebant. Et est notandum, quòd astrum minoris luminis postulat maius à Sole interuallum, vt appareat. Et Luna potest occultari mane vetus, & deinde apparere vesperi noua eodem die (quod innuit author Theoricarum) ac ratione & experimento comprobatum est. Fallitur ergo Plinius & quicumque aliter sentiunt.

### *De motu Solis.*

HACTENUS de his, quæ pertinent ad motum primum. Nunc de secundariis motibus principia quædam libanda sunt. Et primum de Sole. Sol deferitur ab Eccentrico deferente, super centro proprio regulariter: & ideo super quocumque alio puncto, & super centro Mundi inæqualiter. Linea recta per hæc duo centra incedens, dicitur Augis linea: it enim per punctum deferentis à centro Mundi remotissimum, quod dicitur Aux: & per vicinissimum, quod dicitur oppositum augis. Linea medii motus Solis, est, quæ à centro mundi ad zodiacum ducta æquidistat lineæ à centro deferentis ad centrum Solis ductæ. Aequatio Solis, est arcus zodiaci inter lineas veri & medii motuum: quæ nulla est, dum Sol in auge, vel in eius opposito sistitur: maxima verò in longitudinibus medijs. Aux Solis, sicut & reliquorum planetarum mouetur ad motum octauæ spheræ.

### *De motu Luna.*

LUNA deferitur ab epicyclo, supernè contra successionem signorum. Epicyclus vectatur à deferente eccentrico super centro mundi regulariter. In coniunctionibus luminarium, secundum medios motus, centrum epicycli sistitur in auge deferentis. Inde centrum epicycli versus ortum, & aux eccentrici versus occasum sic mouentur, vt linea medii motus Solis semper media sit. Vnde in quadraturis, centrum

epicycli sistetur in opposito augis eccentrici : & in oppositione rursus in auge. Propter talem augis motum, centrū deferentis describit periferiam circuli parui circa centrum Mundi. Illud autem punctum, in quo talis periferia secat lineam augis, est centrum æquantis motum Lunæ in epicyclo. Nam linea, quæ ab isto puncto per centrum epicycli ducitur, indicat auge mediam epicycli, à qua Luna in epicyclo semper regulariter elongatur. Aux autem vera epicycli per lineam à centro Mundi per centrum epicycli ductam terminatur. Et arcus epicycli inter duas auge dicitur æquatio centri : quæ nulla est, dum centrū epicycli, in auge deferentis, aut in eius opposito fuerit: maxima verò in longitudinibus medijs. Centrū Lunæ est elongatio centri epicycli ab auge eccentrici. Argumentum medium, elongatio Lunæ ab auge epicycli media. Verum autem à vera. Aequatio argumenti est arcus zodiaci inter lineas medij & veri motuum. Linea medij motus à centro mundi per centrum epicycli ducitur. Et æquationes argumenti scriptæ in tabulis supponunt epicyclum in auge deferentis. Quas pro alijs sitibus opus est adaugere secundum proportionem minorum proportionalium ad 60. parte sumpta de diuersitate diametri, quæ maximus excessus est.

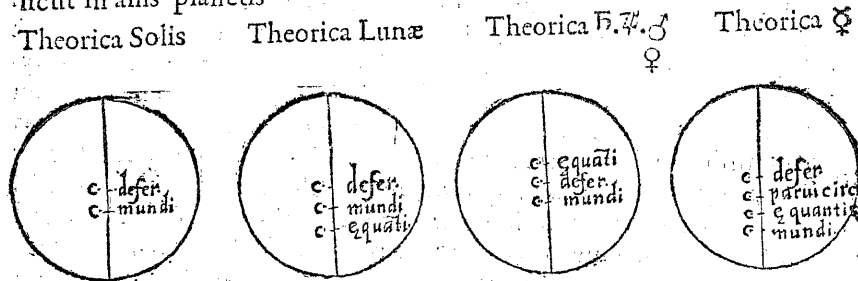
### De motu trium Superiorum & Veneris.

QUILIBET trium superiorum & Venus deferretur in epicyclo superne secundum successionem signorum. Epicyclus autem deferretur à deferente eccentrico. Centrum deferentis, est in loco medio inter centrum mundi & centrum æquantis. Linea à centro æquantis per centrum epicycli, determinat auge mediam epicycli. Quæ autem à centro mundi per centrum epicycli, monstrat locum epicycli verū. Quæ autem à centro mundi educta æquidistat ductæ à centro æquantis per centrum epicycli, est linea medij motus planetæ, vel epicycli. Arcus zodiaci inter lineas medij & veri motus epicycli, dicitur æquatio centri in zodiaco : cui semper similis est arcus epicycli inter duas auge : qui dicitur æquatio centri in epicyclo. Per has æquationes ex centro & argumento medijs eliciuntur vera. Deinde per æquationem argumenti, quæ est arcus zodiaci inter verum locum epicycli & verum locum planetæ adæquatur verus locus planetæ. Et in trium Superiorum quilibet tantum elongatur planeta ab auge epicycli media, quantum Sol à loco planetæ medio. Aequationes autem argumentorum scriptæ in tabulis supponunt epicyclum in media longitudine eccentrici. Pro cæteris autem sitibus versus auge oportet subtrahi, & versus oppositum superaddi portiones quoddam de diuersitatibus diametri, secundum proportionem minorum proportionalium ad 60. sumptas. Venus autem

autem & Mercurius sic colligantur cum Sole, vt ipsorum trium idem semper sit medius motus. Et eorum media coniunctio perpetua. Auges autem feruntur secundum motum Stellarum fixarum.

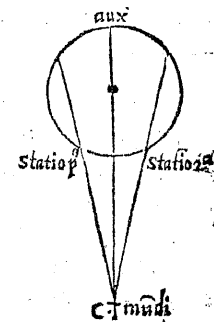
### De Mercurio.

NOTANDVM, quòd in Mercurio Centrum Aequantis est medium inter Centrum mundi, centrumque parui circuli. In cuius periferia deferretur centrum deferentis contra successionem signorum cum tenore motus planetæ medij. Et quoniam dicta periferia it per centrum æquantis, idcirco centrum deferentis semel in anno cunitur centro æquantis. Cætera pro Mercurio definiuntur & supputantur, sicut in alijs planetis



### De directionibus regressionibus & stationibus.

QUILIBET autem quinque errantium in superiori parte epicycli fertur secundum successionem signorum. In interiore contra. In luna fit contrarium. Duæ autem lineæ à centro mundi eductæ secantes epicyclum utrinque à linea per centrum, in duobus inferiorum sectionum punctis determinant stationes. In puncto orientali planeta de directo fit retrogradus. In occidentali de retrogrado fit directus. Illud punctum statio prima: hoc autem statio secunda nuncupatur. In illo motus planetæ in epicyclo incipit vincere motum deferentis epicyclum. In hoc autem vinci ab eo vnde in toto arcu epicycli superiore planeta est directus. In interiore autem retrogradus est. Luna verò non patitur regressionem, sed motus tantum intensionem, aut remissionem. Quia motus deferentis non vincitur à motu Lunæ in epicyclo, sed tantum intenditur, aut retardatur.



### De latitudine Luna & Planetarum.

NOTANDVM quod deferens Lunæ secat viam Solis, hoc est Eclipticam

pticam. Et puncta sectionum dicuntur caput & cauda Draconis, siue Anabibazon & Catabibazon, hoc est, Ascensus & Descensus. Quæ puncta mouentur contra successionem signorum quotidie per tres minutias gradus ferè. Epicyclus autem Lunæ iacet in plano deferentis. Et maxima latitudo deferentis, est graduum quinque; inuariabilis semper. Deferentes quoque singuli trium superiorum planetarum declinant ab eclipctica. Et punctum maximæ declinationis in Marte est in auge deferentis. In Saturno ante augem per gradus 50. In Ioue post augem per gradus 20. Et epicyclus inclinatur magis & minus ad deferentem. Sed dum centrum epicycli est in nodis; epicyclus iacet in plano eclipctica. Alibi diameter, super quâ fit inclinatio epicycli, æquidistat ut eclipctica. Et maxima inclinatio fit in punctis maximarum declinationum. Aux autem epicycli semper interiacet superficiebus eclipctica ac deferentis. At deferentes duorum inferiorum deuiant mobiliter ab eclipctica, hinc & inde super diametro longitudinum mediarum. Epicycli autem inclinantur & reflectuntur ad deferentes, super diametros erectas & transuersas, cum hac regula. Centro epicycli in nodis constituto, Eccentricus vnitus iacet eclipctica, qui à nulla est deuiatio deferentis. Et tunc in epicyclo reflexio nulla est: inclinatio autem maxima. Sed centro epicycli punctum deferentis maxime deuians, tenente, tam deferentis deuiatio, quàm epicycli reflexio est maxima: inclinatio vero nulla. In locis autem mediis crescunt & decrescunt pro cremento latitudinum. Motus autem in Venere septentrionem & ortum: in Mercurio austrum & occasum poscit in primis semicirculis: in secundis contrarium. Sicut Georgius in Theoricis latius explicat. Ex his colligitur, latitudo singulorum planetarum ab eclipctica secundum situm epicycli in deferente, & planetæ in epicyclo. In Luna vero latitudo supputatur per solam deferentis declinationem, quâdoquidem epicyclus nihil ab eius planitie flectitur.

### *De loco viso astri, & diuersitate aspectus.*

**MOTVS** visus astri consideratur secundum visum nostrum in terræ superficie positum. Linea loci visi est, quæ ab oculo nostro per centrum astri vsque ad concuam primi mobilis superficiem extenditur. Visus astri locus est punctum, quod indicat dicta Linea in dicta superficie. Diuersitas aspectus astri est arcus Circuli altitudinis inter verum & visum locum. Vnde si astrum sit in vertice horizontis; talis diuersitas nulla est. Ibi enim eadem est linea veri & visi loci. In horizonte autem si ponatur astrum, diuersitas est maxima: quæ consideratur inde secundum longitudinem & latitudinem zodiaci. Visibilis coniunctio astrorum dicitur, secundum locos visos.

De

### *De Eclipsibus.*

**ECLIPSIS** Solis nihil aliud est, quàm visibilis eius cum Luna coniunctio. Hoc est lunæ inter visum nostrum & solem interpositio. Sicut cum luna videtur obiectu suo aliquem nobis ex planetis, vel aliquam ex stellis intecipere, quod sæpe contingit. Vnde, propter diuersitatem aspectus, in diuersis terræ locis diuersam, accidit, ut si Luna totum nobis Solem obtegat, tunc in locis magis septentrionalibus, aut australibus, partem illius cœlet, aut ex eo nihil abscondat. Atque ita solis eclipsis nobis fiat vniuersalis; alicubi partialis, & alibi nulla, non secus ac si nubes Solem velaret. Sed Lunæ Eclipsis est verus luminis defectus. fit enim, cum Luna in plenilunio ingreditur aut tota, aut partim in vmbra terræ. Et sic tota vel partim priuatur lumine Solis & tantundem deficit vere, ac deficere videtur omnibus in locis, in quibus apparet. Eclipsis igitur Solis fit in coniunctione, Eclipsis Lunæ, & in oppositione luminariū, tunc scilicet, cū coniunctio, vel oppositio contingit iuxta eclipcticam, hoc est iuxta nodos seu puncta sectionum: in quibus lunaris deferens fecat eclipcticam, sicut theoriarum authores & tabularum canones docent. Vbi termini eclipsium diffiniuntur ut puta digiti, minuta casus, minuta moræ, & tempora durationum. Assignantur autem limites, hoc est distantia à nodis, intra quos possibile est eclipsim fieri aut Solis, aut Lunæ. Et arctiores adhuc termini, qui necessitatem induceret, quamuis neglecti ab authoribus. Et notandum, quod Sol aut Luna in sex mensibus: item Luna in quinque mensibus. Et tunc Sol in diuersi locis. Item sol in septem mensibus. Et in vno mense in contrapostis locis, potest bis eclipsim pati. Potest & intra quindecim dies vtrunque luminarium deficere. Sol, scilicet in coniunctione, & Luna in oppositione.

### *De motu octauæ Sphære.*

**EX** numero autem motuum arguitur numerus cælorum, siue orbium Cælestium. Vnde certum est, luminaria & erraticos quinque singulis motibus delatos sortiri cælos singulos. Ut sic octauum cælum (si motum secundarium non habeat, ut vetustissimi astronomorum putabant) ponatur primum mobile. Sed, qui à Ptolemæo suas cum anteriorum obseruationibus conferente, deprehensum est stellas fixas moueri versus Orientem singulis gradibus per annos centenos; Et inde à Tebitio, ferri per motum trepidationis: idcirco necessarium fuit primum motum adscribi nono cælo. Deinde quoniam Alfonsus motui trepidationis addidit motum longitudinis; oportuit unum ex his, scilicet trepidationem proprium esse octauæ: motum autem longitudinis attribui nono cælo, atque ita motum primum relinqui decimo. Quando

B 4

quidem

quidem necesse est supremum cælum simplici motu ferri. Quod, si Alfonso positio uera est, possent nonus & decimus orbis uocari, quasi deferetes & membra octauæ: ut trium orbium aggregatū contineatur sub uno firmamenti uocabulo. Itaq; cū uetustissimi nōdum deprehendissent motū octauæ: ac Ptolemæus animaduertisset tardissimum unius gradus in annis centenis motum: Deinde Albategnius in annis 66. per unum gradum ferri; Tebitius, ut saluaret hanc uarietatem & maximarum Solis declinationum, primus comētus est trepidationis motum. Alfonso uero, siue obseruatione, siue calculi coniectura inductus adierit trepidationi longitudinem. Tebitius dixit capita Arietis & Libræ octauæ cæli circūferri in periferiis paruorum circularum: quorum poli sint principia Arietis & Libræ noni cæli. Quo motu fit, ut ecliptica mobilis octauæ cæli super aliis atque aliis punctis secans æquinoctialem, ob respectum talis sectionis (quæ periodus est motuum) & ob ipsum circularem ambitum, fecerit apparere motus diuersitatem in stellis fixis. Aequatio octauæ Sphæræ secundum Tebitium, est arcus Zodiaci mobilis inter principium Arietis, & punctum sectionis Zodiaci cum æquatore. Argumentum autem motus trepidationis est, arcus parui circuli inter æquatorem & principium arietis mobilis. Ponit autem Tebit. Capita Cancri & Capricorni octauæ inseparabilia ab ecliptica nonæ. Alfonso autem dixit capita Arietis & Libræ octauæ cæli ferri in periferiis paruorum Circularum, quorum poli sunt Capita Arietis & libræ noni cæli, in spatio. 7. millium annorum per integrum ambitum. Dictos autem polos cum Circulis, hoc est, totum nonum moueri per totum ambitum Zodiaci primi mobilis in spatio. 49. millium annorum: Ita ut arcus Zodiaci primi mobilis à principio Arietis primi mobilis secundum successionem computatus usque ad Caput Arietis nonæ, siue polum parui Circuli, dicatur motus longitudinis nonæ. Arcus autem parui Circuli à supremo puncto uersus Septentrionem usque; ad caput arietis octauæ, dicatur argumentum motus accessus, & recessus, siue trepidationis octauæ. Arcus demum eclipticæ noni inter polum parui Circuli & Circulū per polos eclipticæ nonæ & Caput arietis octauæ interceptus, dicatur æquatio octauæ Sphæræ. De quo latius in Theoricis. Vide Peurbachium quoad speculationem: quo uerò ad Calculum consule Alfonso & Blanchinum.

### *De numero, & ordine Sphærarum.*

**N E C E S S E** est igitur cælos non pauciores esse, quam nouem, ut scilicet supremus sortiatur motum primum, ab oriente in occidentē. Octo autem reliqui totidem singuli motus secundarios, primum stellarum fixarum, quæ unico motu ad orientē feruntur. Et septem reliquos planetarum.

planetarum: quorum ordinem uetustissimi philosophi ita posuerunt, ut nunc tenemus: ut scilicet Sphæra fixarum suprema sit: proxima Saturni: quem sequitur Iuppiter, Iouē Mars, hunc sequitur Sol superior Venere, & post Mercuriū Luna infima. Posterius uero, sicut Plato, quia nec Venere, nec Mercurij interiectu Solis eclipsis fieri uidebant; eos supra Solem locandos esse censuerunt. Alpetragnius autem, qui motuum diuersitates per incurtationem quandam primi motus fieri putabat, sub Marte Venere, sub quæ Solem & inde Mercurium statuebat. Minus enim incurtat Venus à motu primo, quàm Sol ex parte quidem epicycli. Mercurius autem plusquàm Sol. Harum opinionum antiquissimam recentiores, ut uerissimam susceperunt: quandoquidem nec Venus (cuius superficies subcentupla Soli ponitur ab Albategnio) Solem, & minus Mercurius obtenebrare sensibiliter potest. Amplius maxima lunæ à centro mundi distantia semidiametrum terræ. 64. vicibus: Minima uero Solis indidem remotio eandem diametrum. 1070. vicibus continet. Unde sequitur, ut interstitium orbium luminarium semidiametrum terræ. 1006. vicibus contineat. Quod cum natura non sinat vacuum, iure Venere ac Mercurii orbibus adscribetur: ne tanta moles uacua sinatur. Venere autem Mercurio superiorem esse, nos in Cosmographiæ nostræ dialogis pulcherrimis coniecturis, & argumentis demonstrauimus.

## Ad Lectorem.



**N**ON tamen hac scripsimus, candide Lector, ut, contemptis cæteris, nostra tantum legeres: sed quo per nostram traditionem melius cætera intelligeres, & ab alijs ommissa perdisceres. Nec dubito, quin ex nostris elementis, cautius sis leturus, & acutius indicaturus quidquid apud Sacroboscum, Robertum, aut Campanum uideris. Sed nec Robertus, Sacrobosci, nec Campanus Roberti lectionem exclusit, uti fortasse credidit. Sicut nec Theoricæ Purbachij, quamvis exactissima, & secundum Ptolemaicam doctrinam traditæ efficere potuerunt, ut Alpetragij dogmata, & Cremonensia deliramenta penitus excluderentur. Satisq; fuit Georgio & Regimundo admonuisse lectores, ut quid cauendum, quidue approbandum esset, optimè cognoscerent. Sed omnia perperam tradita emendare omnium animos ad rectitudinem conuertere nequidem Atlas, qui Cælum sustinet, totis uiribus ualeret. Toleratur & Nicolaus Copernicus, qui Solem fixum ac terram in girum circumuerti posuit: & scutica potius, aut flagello, quam reprehensione dignus est. Transeamus igitur ad reliqua, ne tempus frustra teramus.

## COMPUTVS ECCLESIASTICVS IN SVMMAM COLLECTVS.

*Et primum de temporis diuisione.*



**T**EMPORA mensurantur secundum spacia motuū. Motus autem precipui duo sunt. Conuersio, scilicet cæli ab Oriente in Occidentem super axe polisq; mundi, cuius cingulum est æquinoctialis. Quo quidem motu Sol, Luna, & astra cætera oriuntur, occidunt, & reuolutiones perficiunt quotidie. Alter uero motus fit ab Occasu in Ortū sup axe, polisq; obliqui circuli, qui zodiacus dicitur: per cuius semitam Sol, & astra cætera non iisdem temporum spacijs deferuntur. Dies igitur est integra reuolutio Solis per motum primum, horas 24. continens. Annus autem est spacium, quo Sol percurrit zodiacum, dies 365. & quadrantē complectens. Mensis uero tempus, quo Luna, Sole relicto, ad eum reuertitur: quæ reuersio poscit dies 29. & dimidium. & horæ fermè dodrantem. Quoniam itaque annus comprehendit menses quasi 12. mensis uero dies fermè 30. propterea zodiacus secatur in signa 12. Signum autem in gradus 30. Vt scilicet, sicut circulus totus annum,

sic

sic signa singula mensem: diesq; singuli gradū de motu Solis postulerent. Hinc & numerus horarum duodenarius pro die artificiali, vel pro nocte. Et horæ vigintiquatuor pro toto die naturali. Licet uero diuisio temporum ad amissim non respondeat dictæ circuli diuisioni: tamen id ipsum docet nos natura in ipsa circini descriptione: quodq; ibi per temporum interualla propè verum inducat, hic iam præcisè determinat. Nam bina signa prædicta suscipiunt circuli sextantem, cuius chorda est ipsa semidiameter: quæ periferiam totam circinabat. Unde circulus in huiusmodi sex arcus (quæ signa Physica dicuntur) commodè ac quàm facillimè, per circinū sexies repetitū, distinctus habebit in singulis his arcibus 60. gradus, & in toto ambitu gradus 360. sicut prius. Et idcirco poscit ratio, ut & gradus in 60. minutias: & minutia singulæ in totidem secundas, & ita deinceps distinguantur. Unde Alfonso Rex, perspicacissimus tabularum author, tam diuidendo, quàm colligendo dies sexagenario numero usus est. Ut uidelicet temporis diuisio circuli diuisioni proportionaliter respondens, faciliorem computum redderet.

### De Die.

**D**IES est reductio Solis ad Meridianum. Quod & spacium in integræ reuolutionis motus primi cum tanto arcu æquinoctialis, quantus respondeat motui Solis proprio in zodiaco interim peracto. Qui arcus, propter inæqualitatem motus Solis, & propter obliquitatem zodiaci variatur. Quare dies tales, qui vulgares & apparentes dicuntur, sunt inter se aliquantum inæquales. Astronomi uero utuntur additamento mediocri, & dies ad æqualitatem redigunt. Sic sunt dies æquales & astronomici. Aequatio dierum dicitur horum ab illis differentia. Dies artificialis est arcus Solis diurnus, qui cum arcu nocturno naturalem diem consummat. Qui quidem arcus in Sphæra recta semper, in alijs uero locis tantum, Sole existente in æquinoctiali, sunt æquales.

### De Hora.

**H**ORARVM aliæ sunt æquales, aliæ temporales. Hora æquinoctialis, siue æqualis est uicesima quarta pars diei naturalis: quæ postulat sibi quindenos æquinoctialis gradus. Hæ sunt horæ, quæ in horologijs per lapsus rotarum indicantur, & in Sciotericis per lineas horarias distinguuntur. Hora uero temporalis, siue inæqualis est duodecima pars, diurna quidem arcus diurni, nocturna uero nocturni. Unde crescit & decrescit cum ipso arcu: & proinde inæqualis est, & pro tempore variatur. Per has horas planetæ per ordinem suscipiunt dominium, ita ut singulæ ferie in hebdomada, nomen sortiantur à planeta, cuius dominium in primam diei horam cadit. Quanquam postula

ret rario, vt huiusmodi horarum diuisio fieret per diuisionem zodiaci sicut horæ æquales distinguuntur per diuisionem æquinoctialis. Bene igitur dixit Ioannes Sacroboscus, cum diffiniuit horam naturalem, hoc est inæqualem, siue temporalem, esse spacium tēporis, quo peroritur dimidium signi in zodiaco. Quandoquidem in singulis arcibus tam diurnis, quam nocturnis sex signa (quæ faciunt 12. horas) ybiq; peroriantur.

### De Anno.

ANNVS est duplex, scilicet solaris dierum 365. & quadrantis. spacium scilicet, quo Sol percurrit zodiacum. Et lunaris complectens dies 354. & horas 9. quod est spacium 12. lunationum, siue 12. mensium lunarium. Vnde aliqui, sicut Aegyptij & Romani, vtuntur anno solari. Aliqui autem, sicut Arabes, vtuntur anno lunari tantum. Nonnulli verò, vt Hebræi, dum vtriusq; luminaris rationem amplecti conantur, annos lunares, intercalatis quibusdam mensibus, ad mensuram solarium reuolutionum redigunt. De quibus nunc singulatim aliquid dicemus, scientiæ quidem, non vsus causa.

### De anno Arabico.

ARABES vtuntur anno lunationum 12. hoc est dierum 354. &  $\frac{1}{3}$  quæ fractio per annos 30. repetita fiunt dies 11, quos tãquam intercalares, seu bissextiles interponunt singulos tunc, hoc est in eo anno: quando collectum ex fractionibus præteritis excedit dimidium diei, hoc est  $\frac{1}{3}$ , vt docet Alfraganus, & Alfonso in tabulis. Sic. n. anni tales 30. cõprehēdūt 360. lunationes, quibus 12. lunationes requirāt dies 354. horas 8. m. 48. 2. 36.  $\frac{1}{2}$ . At  $\frac{1}{3}$  diei sint horæ 8. m. 48. præcisè. Quo fit, vt cētum quibusq; talibus annis Luna tardior fiat per horam: cum lunatio poscat dies 29. hō. 12. m. 44. 2. 3.  $\frac{1}{20}$ .

### De anno Aegyptio.

ÆGYPTII vtuntur anno solari dierum 365. absque intercalatione diei bissextilis: ob id scilicet, q̄ 25. anni tales comprehēdūt dies 9125. in quibus complentur lunationes 309. Quamuis tot. lunationes ad amussim calculatæ poscāt sibi dies 9124. hō. 22. m. 51. 2. 48. Atq; ita lunatio retrocedat per horam 1. m. 8. 2. 12. in spacio annorum 25. vt ex calculo colligitur. Et tempora solaris varientur antroersum in tali spacio per dies 5. fermè. Seruatur tamen in eo spacio vtriusq; luminaris ratio prope verum. Quãdoquidem seruari præcisè nullo modo potest, vt scribit Ptolemæus in sexto magnæ constructionis.

### De anno Romano.

ROMANI verò, & nunc Christiani per totum orbē vtuntur anno solari

Solari 365. dierum & quadrantis: pro tali quadrante diem quarto quoque anno intercalantes. Huiusmodi annis conuenit fermè cyclus lunaris 19. annorum, qui cum suis quadrantibus faciunt dies 6939. & horas 18. Sed lunationes 235. perficiuntur in spacio dierum 6939. hō. 16. m. 31. 2. 56. 3. 45. sic Luna in tot annorum interuallo anticipat horā 1. m. 28. 2. 3.  $\frac{1}{4}$ . Et in annis 76. anticipat hō. 5. m. 52. 2. 13. Item in annis 311. per diem fermè. Hunc annum primus instituit Caius Cæsar dictator, consilio M. Flauij scribæ, & Soligenis Philosophi vsus, vt scribunt Plinius, & Plutarchus. Quamuis annus solaris præcisè contineat dies 365. hō. 5. m. 49. 2. 16. iuxta calculum Alfonsi. Atq; ita æquinoctia, & Solstitia retrocedant quolibet anno per minutias horarum 10. 2. 44.

### De Mense.

MENSIVM alius solaris, alius lunaris. Mensis lunaris duplex. vel scilicet spacium, quo Luna motu proprio peragrat zodiacum: & habet dies 27. hō. 7. m. 43. 2. 7. Vel spacium, quo à Sole digressa eundem repetit. quod postulat dies 29. hō. 12. m. 44. 2. 3.  $\frac{1}{20}$ , vt supra dictum est, quod spacium lunatio dicitur. Solaris item mensis duplex: vel spacium scilicet, quo Sol pertransit signum: & habet dies 30. hō. 10. m. 54. 2. 6.  $\frac{1}{3}$  quæ est  $\frac{1}{12}$  pars anni totius. Vel spacium mensis vsualis. Sunt autem tales menses duodecim secundum vsum nostrum, propter duodenarium tam signorum, quàm fortè lunationum numerū. Scilicet Ianuarius habēs dies 31. Februarius dies 28. cui in anno bissextili superad. litur dies ipse intercalaris in festo S. Matthiæ. Martius habens dies 31. Aprilis dies 30. Maius dies 31. Iunius dies 30. Iulius dies 31. Augustus dies 31. September dies 30. October dies 31. Nouember dies 30. Decem̄ber dies 31. Qui dies collecti conficiunt in anno communi dies 365. in bissextili dies 366.

### De Kalendis, Nonis, & Idibus.

MARTIVS, Maius, Iulius, & October, singuli habent sex Nonas. ceteri menses quatuor nonas singuli. Quilibet ex omnibus Idus octo. Quidquid autem restat de mense, Kalendarum sortitur nomen, cum die primo ac nomine sequentis. Diei primo succedunt Nonæ: Nonis autem Idus. Kalendæ dicuntur, quod in initio mensis calatæ, hoc est, vocatæ in Capitolium plebi indicabatur, quot ad Nonas vsq; superessent dies. Nonæ dicuntur, quasi nouæ obseruationis initium, vel à nouem diebus vsque ad exordium Kalendarum interiectis. Idus demum à diuidendo mense: vel à specie plenæ Lunæ. Kalendis immobilabatur Iunoni: Idibus sacrum fiebat Ioui: Nonæ carebant tutela Dei.



## De ingressu Solis in signa.

secundū Alphons.

SOL ingreditur Arietem Martii decimo. In Taurum Aprilis 10. In Geminos Maii 11. In Cancerum Iunii 11. In Leonem Iulii 13. In Virginem Augusti 13. In Libram Septembris 13. In Scorpionem Octobris 13. In Sagittarium Nouembris 12. In Capricornum Decembris 11. In Aquarium Ianuarii 10. In Pisces Februarii 8. Verum hæ sedes in Calendario retrocedunt, ut dictum est, quotannis per minutias horæ 10. A 44. Et in annis 400. per dies ferme tres. Ita ut in spacio 49. millium annorum redeant ad sedē pristinam. Quod tempus nona Sphæra postulat, ut Alfonso placuit, ad reuolutionem complendam.

## De Aequinoctiis, Solstitiis, &amp; quatuor Temporibus.

AEQUINOCTIA duo sunt. Vernum, quod facit Sol in principio Arietis, scilicet 10. Martii. Autumnale, quod fit in principio Libræ 13. Septembris, quando scilicet æquatur nox diei. Solstitia totidem. Aestiuum in principio Cancræ 11. Iunii. Brumale in principio Capricorni 11. Decembris. In illo maximus dies, nox minima: in hoc autem nox maxima, dies minimus. Sed Veris exordium communiter in Cathedra Petri 22. Februarii. Aestatis in festo S. Urbani 23. Maii. Autumni in festo S. Symphoriani 22. Augusti. Brumæ tandem in festo S. Clementis 23. Nouembris, statuitur ab authoribus Computi. Quæ tamen exordia cum sedibus Aequinoctiorum, Solstitiorum, & ingressuum Solis in signa, prædicto modo, retrocedunt.

## De diebus Aegyptijs.

AD sciendum dies Aegyptios, ediscenda sunt istec carmina:

*Augurior, decies, audito, lumine, clangor.*

*Liquit, olens, abies, coluit, colus, excute, gallum.*

In quibus versibus sunt duodecimæ dictiones singulis mensibus anni per ordinem seruietes, utpote, augurior, Ianuario. In quarta prima litera a. in alphabeto prima: ergo primus dies Ianuarij est ægyptius. Item g. litera sequentis syllabæ, est septima in alphabeto: ergo septima dies Ianuarij à fine, est ægyptia, hoc est 25. Et similiter in cæteris dictionibus pro cæteris mensibus. Namque in his diebus perhibent Pharaonem & Aegyptios plagis diuinitus afflictos, tandemque submersos. Quæ obseruatio superstitiosa est. Et licet tradatur à Sacrobosco, tamen deridetur à Campano. Romani etiam postridianos dies Kalendarum, Nonarum & Iduum atros & infaustos rebus gerendis habebat, eo quod in illis infeliciter dimicatum fuisse notassent, ut ait Gellius, & Cassius Hemiria. Vel quia sicut Kalendæ, Nonæ & Idus Diis superis: ita postidriani

postidriani Diis inferis dicabantur, ut ait Plutarchus, propter numerum parem, & perinde non felices.

## De hebdomada, &amp; Planetarum dominio.

HEBDOMADA, siue septimana habet dies septem, propter numerum Planetarum, qui cum dominium habeant per singulas horas inæquales, siue temporales, siue naturales tam diurnas, quam nocturnas (de quibus superius diximus), secundum ordinem suorum orbium  $\text{♄} \text{♃} \text{♂} \text{♁} \text{♂} \text{♁} \text{♁}$ , semper repetitum; singulæ feriæ, seu dies Septimane nomen sortiuntur à planeta in prima hora diei dominium habente. Quæ obseruatio à Babyloniis inuenta, ut ait Hermes, ad Aegyptios, ut scribit Dion. inde ad Hebræos propagata est: postremo à Latinis suscepta. Nam Romani prisca non distinguebant ea ratione septimanam. Qui numerus fortasse mouit Alfonso, ut Trepidationem Stellatæ ad motum nonæ spheræ septuplam in uelocitate faceret. Ecclesiastici utitur numero feriarum pro uocabulis planetarum. Et feriam septimam sabbatarum (quod Chaldaicè septem significat) appellarunt, diē scilicet quieti attributum: Primam uero dominicam à Domino planetarum.  $\odot$ .

## De Cyclis.

CYCLVS est certus annorum numerus in seipsum, completa uarietate, numeroque reuolutionum rediens. In his primo loco consideratur Cyclus solaris annorum 28. in quo redeunt bissextorum & litterarum dominicalium diuersitates. Cyclus dein lunaris habet annos. 19. in quo redeunt lunationes ad pristinam in Calendario sedem. Cyclus uero paschalis ex horum ductu procreatus conficitur in annis 532. reportans omnes diuersitate paschales. Item Cyclus Indictionalis 15. annorum, per quem indicabatur redditio censuum quinquennialium. Et qui adhuc notari solet in actis Scribarum & publicis decretis.

## De Cyclo Solari.

CYCLVS solaris fit ex ductu Cycli ferialis in Cyclum bissextilem, hoc est, ex septenario in quaternarium ducto. Namque. 7. literæ alphabeti, a b c d e f g. singulæ indicant in Calendario singulas hebdomadæ ferias. Et index diei dominici, litera dominicalis dicitur. Et quoniā annus communis habet hebdomadas 52. & insuper unum diem: Bissextilis uero annus addit & alium diem, ad festum S. Matthiæ 25. Februarij. Idcirco propter excessum talis diei, fit, ut in anno communi litera dominicalis semel, in principio scilicet Ianuarij; in anno autē bissextili bis, nō solum in dicto principio, sed etiam rursus ad 25. diem Februarii mutetur. Quoniam igitur quartus quisque annus est bissextilis: & literæ dominicales in septenario numero versantur: & minimus

mus numerus ab his duobus inter se primis numeratus est. 28. (eorum scilicet productum) ideo in tali annorū numero necesse est reuerti omnem bissextorum & literarum dominicalium diuersitatem. Quem numerum appellant Calculatores, solarem cyclum, eo quod ad bissextum anni solaris, annuosq; recursus dominicalium literarum pertinet. Illi autem dies, qui super vltimam anni hebdomadam, hoc est, post vltimā anni sabbatum supersunt, efficiunt Concurrentes sequentis anni. Vnde cum postrema dies anni sabbatum est; sequens annus nihil habet de Concurrentibus. Renouatur tamen Cōcurrentes ad Martium, post locum bissexti, vt patebit. Postulat aut ratio, ut Cyclus solaris exordiū capiat à primo die anni, primoq; die hebdomadæ, prima litera alphabeti, primoque anno post bissextum. Ita, vt 4. 8. 12. 16. 20. 24. 28. anni in cyclo semper appareant bissextilis. Quibus suppositis (vt ratio exposcit) necesse est, vt annus præcedens initium Cycli, hoc est 28. Cycli præcedentis, desinat cum hebdomada in sabbatum. Vtque Concurrentes in primo anno sint zifra: quoniam nihil superfuerit integræ hebdomadæ. Quare ordo literarū dominicaliū talis erit. A, g, f, e, d, c, b, hoc est 1. 7. 6. 5. 4. 3. 2. Ordo autem Concurrentium talis. o. 1. 2. 3. 4. 5. 6. Vnde fit, vt numerus literarum coniunctus numero Cōcurrentium, cōficiat octonarium (in Concurrentibus scilicet pro. o. sumpto. 7.) Verum in annis bissextilibus singulis binæ literæ percurantur. & duo numeri Cōcurrentium. Et tunc ex literis vna à principio Ianuarij vsque ad 24. diē Februarii reliqua ad residuum anni accommodanda. Bis enim mutatur, vt dictum est. Ex binis vero numeris Concurrentium tenendus est posterior. Namq; is cū Regularibus mensis (vt patebit) coniunctus ostendet feriam, à qua incipit mensis. Itaque cum ad annos Christi propositos quæris Cyclum solarem; appone annis datis 16. & summam partire per 28. Quod enim superest, indicat instantem Cyclum. Si nil superest, Cyclus est 28. Exempli gratia, instat nunc annus salutis 1567. quæro Cyclum Solis. Annis propositis. 1567. appono. 16. & habeo. 1583. hunc partio in 28. & supersunt 15. igitur instat annus Cycli quindecimus.

### *De inuentione Bissexti, Concurrentium, & literæ.*

SI ad annos salutis propositos vis bissextum, Concurrentes, & literam dominicalem reperire; partire annos Christi propositos in 4. Si nihil superest, annus propositus est bissextilis: si aliquid, committitur. Quod autem ex diuisione profilit, indicat annos bissextilis elapsos. Illud itaque coniungito annis ipsis, quinario etiam superadicto: summam diuidito per 7. quod enim superfuerit, erunt Concurrentes instantis.

stantis anni. Hoc itaque quod supererit, vel 7. si nil superfuit, subtrahito ab octonario. & residuum computa in ordine literarum ab A. Nam desines in literam dominicalem anni propositi; quæ litera in anno communi renouatur à Kalendis Ianuarij: in anno autem bissextili, renouatur à 25. die Februarii: sequens autem in ordine literarum renouatur ab ipso anni exordio. Exempli gratia, hoc anno 1567. volo prædicta comperire. Partior hunc numerum 1567. in 4. & proueniunt 391. supersunt autem 3. igitur tertius annus est à bissexto. Suntque anni 391. bissextilis elapsi. Quem numerū iungo cum annis Christi propositis 1567. & constatur 1958. quibus adiungo 5. & fiunt 1963. Quā summam diuido per 7. & proueniunt 280. atque supersunt 3. Concurrentes scilicet anni propositi. Subtrahō hoc residuum 3. ab octonario. & relinquuntur mihi 5. Igitur quinta litera, hoc est, e. est litera dominicalis huius anni. Eodem processu vteris in reliquis casibus. non enim negotium est multi momenti. Illud autem notandum, quod Dionysius Abbas Romanus cognomēto Exiguus, anno salutis. 500. instituit primus computare annos à Christi natali. Cum antea ab imperio Diocleriani computarētur. Hic etiam & Computi paschalis, & cyclorum, quibus Ecclesia vitur, author fuisse perhibetur.

### *De inuentione eorundem per Cyclum Solarem.*

E A D E M & eodem modo per Cyclum Solarem inuenies. Sed pro quinario, senarium adicies. Exempli gratia: in anno instanti Cyclus solaris est 15. Hunc diuido in 4. & proueniunt 3. quod iungo cum 15. & fiunt 18. cui addo 6. & habeo 24. quem numerū diuido, per 7. & supersunt 3. Concurrentes scilicet huius anni. Subtrahō 3. ab octo, & relinquuntur 5. igitur quinta litera, hoc est e. litera est dominicalis huius anni. Et quoniam in prima diuisione supererant tria, idcirco annus est communis, & post bissextum tertius. Vnde constat, quod prima litera scilicet a. nihil habet pro Concurrente. Deinde quotannis additur vnitas, & in bissexto binarius: septenario semper abiecto. In sequentibus autem 4. versibus ponūtur 28. dictiones, quarum primæ literæ sunt literæ dominicales annorum, totidem cycli Solaris, quæ ad anni principium renouantur, & iuxta exordium cyclo Dionysiaci, quo vitur etiam Sacroboscus in suo computo.

*Fallitur, Eua, Dolo, Cibus, Adæ, Gaudia, Finit,  
Et, Cum, Borrus, Adhuc, Germinet, Eua, Dolet,  
Christus, Bella, Gerit, Finitur, Eo, Duce, Bellum,  
Ad, Grauidam, Fit, Dux, Cuncta, Beauit, Aue.*

C

De

1. 7. 6. 5. 4. 3. 2.  
9. 1. 2. 3. 4. 5. 6.  
8. 8. 8. 8. 8. 8.



*De regularibus Solis.*

MARTIVS habet 4. pro regulari, quia d. litera ferialis in principio Martii, est 4. in alphabeto. Hoc idem fit in sequentibus mensibus. Vel iunge 4. cum 3. numero dierum Martii, & fiunt 35. quod diuidatur in 7. & superest 0. Igitur regularis sequentis mensis erit 7. Cū relinquitur minus, quàm 7. illud capiatur: similiter facies per singulos menses succedentes, vsque ad Februarium; quem pones vltimum.

*De ingressu Mensium.*

CONCURRENTES iuncti cū regularibus singulorum mēsum indicant ferias, in qua menses singuli ingrediuntur (abiecto tamen septenario, si summa septenariū excedat) Exēpli gratia, huius anni 1567. Concurrentes, vt constitit, sunt. 3. Regulares Martii sunt 4. qui coniuncti cōficiunt 7. ergo septima feria, hoc est sabbato ingressus est Martius. Item regulares huius mensis Decembris sunt 6. qui coniuncti cum 3. qui sunt concurrentes anni, cōficiunt 9. vnde abiectis 7. supersunt 2. Ergo December intravit in feria 2. hoc est die Lunæ. Et ita in ceteris procedes.

*De inuentione feria per annū Christi.*

INSTAT hodie dies 18. Decembris huius anni 1567. Volo scire feriam huiusce diei. hic erit calculus. Partior annos completos scilicet. 1566. per 4. & perueniunt 391. qui sunt anni bissextiles elapsi, & vltorius anni duo, qui supersunt. Multiplico dictos annos per 375. & produco 571590. quibus addo 391. & conficio 571981. Hinc subtrahō vnitatem, & supersunt 571980. quibus addo dies à principio Ianuarij vsque ad hunc diem elapsos, diem scilicet 18. Decembris, qui sunt dies 352. Et sic aggrego dies 572332. à principio Ianuarij immediatè Christi Natalem sequentis ad hunc vsque diem inclisue elapsos. Quos partior per 7. & perueniunt 81761 hebdomadæ integræ: & supersunt dies 5. Et ideo feria quinta hodie instat. Similiter in quolibet anno proposito, & in quouis instanti die calculum tuum diriges.

*Aliter per Cyclum Solarem.*

QVOD si velim per cyclum solarem id ipsum inquirere, cum huius anni cyclus sit 15. capio 14. annos perfectos, quos diuido per 4. & exeunt 3. inde multiplico eosdem per 365. & produco 5110. quibus addo 3. & fiunt 5113. his addo 352. dies scilicet elapsos à principio iani vsque ad diem 18. Decembris instantē, & aggrego 5465. quos partior per 7. & prodent 780. supersunt autem 5. Igitur hodie est feria quinta, sicut antea. Memento tamen in anno bissextili tribuere Februario 29. dies. Hæc satis, quæ ad Solis cyclum spectant.

Nunc

Nunc exponetur tabella ipsius Cycli cum literis, bissextilis & concurrentibus dictas Regulas compacta.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Cyclus solaris.
A	g	f	ed	c	b	a	gf	e	d	c	ha	g	f	Litera dominicalis.
0	1	2	4	5	6	0	2	3	4	5	0	1	2	Concurrentes.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Cyclus solaris.
e	dc	b	a	g	fe	d	c	b	ag	f	e	d	cb	Litera dominicalis.
3	5	6	0	1	3	4	5	6	1	2	3	4	6	Concurrentes.

REGVLARES SOLIS.

Martius 4. Aprilis 7. Maius 2. Iunius 5. Iulius 7. Augu. 3. Septemb. 6. Octob. 1. Nouēb. 4. Decēb. 6. Ian. 2. Febr. 5.

*De Cyclo Lunari, & quomodo inueniatur.*

CYCLVS Lunar, siue aureus numerus, continet spatium 19 annorum solarium (vt dictum est) in quo complentur lunationes ferme 235. Vt igitur habeas hunc cyclum, ad annum salutis propositum; adde numero annorum currentium vnitatem. & totum diuide per 19. Nam, quod superest, indicat numerum cycli instantis. Exempli gratia; quoniam nunc instat annus 1567. hic numerum cum vnitatem cōficit 1568. qui diuisus per 19. exhibet in quotiente 82. ac residuat 10. Igitur cyclus lunar huius annis est 10. & litera Martirologij, per quam profertur ætas Lunæ, est 10. in alphabeto, hoc est K. Hic cyclus in calendario indicat diem coniunctionis luminarium: quamuis sedes coniunctionum, propter prædictā retrocessionē annuā, scilicet horæ. 1. m. 28. 2. 3. 1/4 hac tēpestate retrocesserunt per 4. dies. De hoc numero meminit Aratus in Phenomenis. Et Ruffus Festus eius interpres dicit hunc à Metone adinuentum, sumptum quē ab antiquissimo Harpalo.

*De coniunctionibus Solis, & Luna.*

AUREVS numerus in Calendario indicat, vt dixi, diem coniunctionis luminarium. Sed hac tempestate à loco aurei numeri retrocedendum est per 4. dies, siue 5. inclusiuè. Hic numerus primū à Iulio Cæsare in Fastis locatus est, posita vnitatem ad Kalendas Iani. Dein de ab Hebræis, ac priscis Latinis, posito ibi 19. numero. Demum ab Eusebio Cæsariens. Episcopo, ab Alexandrinis, & à Dionysio instauratus habens ibidem ternarium, quo nos in nostris Calendarijs vtimur. Vn-

*iam Kalendaria noua post decretū s. concilij Trident. veniunt emendata, neq; retrocedere oportet hoc sculo. Noua Kalendaria habent. 19. in 1. Januarij. Gregoriana Kalendaria habet spatia. 10.*

C 2 de

de, si à nostris numeris singulis subtrahatur binarius, supererūt numeri Iuliani. Si minuatur ternarius, relinquētur numeri Hebraici, assumptis 19. vbi subtractio fieri nequit. Et 19. substitutis pro zifra.

### De distributione Lunationum.

Cum cyclus Lunaris comprehendat 19. annos solares, vt dictū est, in quo spacio peraguntur 235. ferme lunationes; iam tales anni solares rediguntur ad totidem annos lunares hac ratione. Duodecim anni lunares continent singuli 12. lunationes. sic faciunt lunationes 144. Item 7. reliqui singuli habent lunationes 13. & ideo in totum lunationes 91. Atq; ita omnes anni lunares 19. comprehendunt lunationes 235. Et illi 7. anni dicuntur Embolismi: Et ponuntur in ordine cycli 3. 6. 8. 11. 14. 17. 19. Vnde versus, *Christus, factus, homo, leuat, omnia, reddita, trono.* Totidē scilicet dictionū, quot sunt embolismi. Nā quota est prima litera huius dictionis, *Christus*, in alphabeto, scilicet c. tertia: totus in ordine annorum cycli, hoc est tertius annus est Embolismus. Et sic in cæteris dictionibus. Item versus, *Mobilis, ibo, confis, ace, liber, habeto, couum.* totidē dictionum Embolismorum locos indicantium. Cum primæ dictionis prima litera M. sit 12. in alfabeto; iam lunatio primi embolismi, in 3. scilicet anno tribuitur duodecimo mensi, scilicet, Decembri. Cūq; b. prima litera secundæ syllabæ dictionis eiusdem sit 2. in alphabeto; iam lunatio præfata incipit in 2. die dicti mensis. Idemq; faciendum in cæteris singulis dictionibus. Sed nota, q̄ annus in hoc casu, incipiendus est à Septembri. vnde incipit Epacta, & regulares lunares, vt dicam. Item impari mensi datur lunatio 30. Pari autem lunatio 29. dierum. vt maiori numero detur maius spacium: & vt clementum vnus, suppleat defectum alterius. Cū lunatio poscat sibi 29. dies ac dimidium.

### De dispositione Auri numeri.

Post hæc tradēdus est modus locandi, aut restituendi auri numeri in Calendario. Quæ regula continetur in sequentibus metris. quos Io. Sacroboscus fecit. Robertus Lingonienis transfulit aliquātum mutatos in suum Computum. Et Campanus, vt erant in suum.

Sequuntur versus:

*Aureus hac arte numerus formatur à parte.*  
*Prima dies Iani: quæ Janua dicitur anni,*  
*Ternarium retinet: ne posterus ordo uacillet.*  
*Per præcedentem numerum dant octo sequentem.*  
*Si decimum nonum superabis sic numerando;*  
*Tolle decem, pariterq; nouem, reliquum retinendo.*  
*Maiori numero debetur tertius ordo:*  
*Siq; minor sequitur, maiori continuatur.*

Per

*Per loca bisseña non est hæc regula uera.*  
*Tres februi quarto nonarum continuato.*  
*Quattuor apponas sub Aprilis pridie nonas.*  
*Tot Iunius laterat, ubi nonas quattuor aptat.*  
*Augusti capite tres debes continuare.*  
*Quattuor Octobris lateratim pone kalendis.*  
*At quarto nonas duodenū deniq; mensis.*  
*Linea tredecimum tenet una, simulq; secundum.*  
*Excipe sex menses, Iulium prius atq; sequentes,*  
*His, quamuis crescat, undenis summa propinquat.*  
*Octo minor sequitur numerus, nec continuatur.*  
*Tali quippe modo describitur aureus ordo.*

Qui versus non indigent expositione. Sed possumus id idem efficere, si subtrahamus vndecim, assumptis 19. vbi subtractio fieri non potest. Et si nihil superfit, substitutis 19. Robertus autem miscuit istā regulam cum regula Io. Sacroboschi. Præcepit enim, si numerus non sit maior, quàm 11. vt addantur octo. quando autem maior, vt subtrahantur vndecim. Atq; hoc modo, illic vitat laborem abiiciendi; hic assumendi 19. Laudandus quidem tali artificio. Sed in discussione iunctionum & embolismorum, tam ipse, quàm Campanus, & Ioānes sunt nimium curiosi: præsertim cū Ecclesia procedat per integros dies. Mihi verò satis est ostendisse conuenientiam 19. annorum solarium cum totidem lunaribus: permisso interim situ auri numeri, sicut disponitur per dictos versus in Calendario. Item retrocessionem sedium æquinoctiorum, & lunationum, secundum calculum Alfonso: quem omnes Astronomi sequuntur. Nam differere de suppositione, Albategni, vel Tebitii, superuacuum esse duxi.

### De Epacta, & eius inuentione.

EPACTA nihil aliud est, quàm excrescentia solaris anni super lunarem; hoc est, dierum 365. supra dies 354. Et ideo primus cycli lunaris annus nullam habet Epactam, cum excrescentia nondum præcesserit. Sicut primus cycli solaris annus nihil habet concurrentium, cū dies post integram hebdomadam abundans nondum præcesserit. Vnde errat, qui primo cycli lunaris anno vndecim dant pro Epacta, quæ danda est secundo. Vt igitur Epactam anni propositi inuenias, quære cyclum lunarem talis anni: & eius numerū multiplica per 11. (prius vnitate subtracta) & productum partire per 30. nam residuum indicat Epactam anni propositi. Exempli gratia, nunc in anno salutis instanti, cyclus lunaris est 10. hinc minuo vnitatem, & supersunt 9. quod multiplico per 11. & proueniunt 99. quem numerum partior in 30. &

C 3

super.

superfunt 9. Epacta scilicet anni instantis. Vel; si vis per Epactam aliquis anni comperire Epactam anni sequentis; minue ab ea 19. assumptis 30. si subtractio fieri nequit: sic enim superest Epacta sequentis anni. Vel adde propositi anni epactæ 11. abiectis 30. si aggregatum excesserit 30. & conlabis Epactam sequentis anni. Vel sic partire cyclum lunarem anni propositi per 3. & si superest vnum, minue à numero ipsius cycli vnitatem: Si duo, adde eidem numero 9. Si superest nihil; adde ipsi numero 19. abiectis tamen 30. cum summa tricenarium excedit. Sic enim supererit, vel conlabitur numerus Epactæ anni propositi. Vel sic: Vide quota sit Luna ad 22. diem Martii, secundum situm aurei numeri. talis enim erit numerus Epactæ instantis anni. Mutatur autem Epacta ad initium Septembris, quamuis aureus numerus mutetur ad Ianuarii principium. Namq; Epacta est inuentio Græcorum, qui annum indidem exordiuntur.

### De regularibus Luna.

INITIVM regularium Lunæ sumitur à Septembri: quia ibi innotatur Epacta. September habet 5. pro regulari: quoniam scilicet Luna quinta est in initio Septembris in anno primo cycli lunaris. quamq; tunc aureus numerus est 19. quoniam exordium capit ab initio anni sequentis, ad Kal. Ianuarii. Iunge igitur 5. regulares Septembri. cū 30. qui est numerus suorum dierum. & fiunt 35. hinc minue Lunam Septembris, scilicet 30. & superfunt 5. regulares, scilicet Octobris. Item iunge 5. cum 31. numero dierum Octobris: & fiunt 36. hinc minue Lunam Octobris scilicet 29. & superfunt 7. regulares scilicet Nouembris. Et sic faciendum successiue per singulos menses vsque ad Augustum. Vel sic. Quota est Luna in Kalendis singulorum mensium, in anno primo cycli lunaris (initio sumpto à Kalendis Septembris præcedentis) tot sunt regulares lunares ipsius mensis.

### De ætate Luna.

Si vis habere ætatē Lunæ in principio cuiuspiam mēsis: cōiūge regulares Lunares talis mēsis cū Epacta propositi anni, abiectis 30. si summa tricenariū excedat. Nā aggregatū indicat ætatē Lunæ in primo die talis mēsis. Fallit tamē regula i aliquib. locis De qua fallacia tradunt versus.

*Octauo, undecimo, postremo fallit Epacta.*

*Fallitur octauo cum Maio fulius anno.*

*Ni sit bissextus Martem fallit decaprimus.*

*Ultimus Augustum fallit; fallit quarto Maium.*

Sed nostra tempestate sunt addendi 4. numero ætatis lunaris prædicto modo inuentæ. Nā regula dat ætatē Lunæ secundum sedē aurei numeri in Calendario. Quod si velis ætatē Lunæ ad datum diem mensis;

sis; quære per modum prædictum lunarem ætatē in principio mēsis: & ei numero iunge numerum dierum de mense elapsū, abiecta lunatione mensis, scilicet summa lunationem excedit. Et habebis numerum ætatis instantem.

### De loco Luna in zodiaco.

Si vis scire in quo signo sit Luna, eius ætatē duplica & duplicatam partire per quinq;. Nam ex diuisione prodibunt signa, & in residuo quintæ partes, quantum scilicet Luna tunc distat à Sole. Ex qua regula, per experimentum scies, quod sicut in luminarium coniunctio ne Luna est in eodem loco cum Sole: sic in prima quadratura (quia tunc ætas eius habet dies  $7\frac{1}{2}$ ) distat à Sole per tria signa. In plenilunio autem, quoniam est ferme 15. distat per sex signa: quoniam opponitur ei per diametrum. In 2. verò quadratura (quando est dierum  $22\frac{1}{2}$ .) distabit per nonem signa.

### Quandiu Luna luceat.

Quod si scire lubet, quot horas Luna luceat: tunc ætatē Lunæ, si non excedat 15. aut si excedit; eius complementum ad 30. multiplica per 4. & productum partire per quinq;. Sic enim exhibunt horæ, & quintæ partes horæ, quibus lucet. Namq; (vt ait Plinius) Luna lucet in dies addens horæ dodrantem, & semunciam: quod est paulo minus, quam quatuor quintæ vnius horæ. Aliter multiplica id idē, quod dixi, per 5. & productum partire per 6. Ita enim prodibunt horæ & sextantes horarū, quantum Luna lucet. Namque, vt alibi scribit idem Plinius, tempus dictū luminis crescit indies per dextrantem, & sicilicum: quod est paulò plus quam quinque sextæ vnius horæ.

Hic attēde, ingeniosè lector, q̄ ex his duabus regulis prima respicit motū primū simpliciter: Reliqua verò includit additamentum motus lunaris. Et vtrobiq; intelligendum est de horis temporalibus: quarum 12. semper consummant noctem vel diem, quantacunq; sit. Quæ præcepta, sicut & Plinii verba, non sunt ad vinum refecanda. præsertim cum tale tempus lunaris fullionis (quæ vespertina est increfcente: matutina verò indēcrescēte) cum uelocitate Lunæ ac latitudine septentrionali crescat: decrefcat verò, cum tarda est ac meridionalis. Igitur ex Pliniano calculo, experieris Lunam in omni plenilunio lucere 12. horas temporales, hoc est totam noctē, quantacunq; sit. In omni quadratura, sex horas, hoc est, dimidium noctis. Cū Luna quinta est, aut 25. per quattuor horas, hoc est trientem noctis. Si 4. aut 26. per tres horas, quadrantem scilicet noctis, vt calculus primæ regulæ iudicat. Nā altera regula videtur addere tpi p primā cōpto, quasi vicefimā quartā ipsius partē, quantū ferme Luna contrahitur primo motu.

*De clauibus festorum, & earum inuentione.*

Numerus clauium, per quas inueniuntur festa mobilia, cum cyclo lunari procedit: neq; inferior est, quam vndecim, quasi ab Epacta ortum habeat: neq; maior, quam 39. Nam ascensus Paschæ fit ex numero dierum lunationis Aprilis, & ex numero minimo clauium, scilicet vndecim, quantum distat infimum Pascha à sede clauis: atq; ita maxima clauis debuit habere 40. dies: sed subtrahitur vnitas: quoniã eius numerus definit pridie festi. Et quoniam infimum Pascha cadere non potest, nisi in annum, cuius aureus numerus sit 16. propterea talis annus (qui sortitur infimam 14. Lunam post æquinoctium vernũ, quæ semper præcedit paschalem dominicam) habet infimum clauium numerum, scilicet 11. quem authores primi fecerunt minimo Epactæ numero parem: vt infimum festum tanto à sede suæ clauis distaret. Sequentes autem clauis fiunt per additionem continuam 19. Ita, vt si summa excedat 39. quæ maxima clauis est, abiciantur 30. & teneatur reliquũ pro clauis: quãuis vbi ad aurei exordium redieris, clauis sit 26. Vel sic: minue à clauis semper 11. Nam relictum (assumpto tricenario, vbi subtractio fieri nequit) erit clauis sequentis anni. Sed adde 30. relicto, si fuerit inferius gradus 11. Vel sic: partire aureum numerum per quinq; in anno proposito. Et si supersit vnitas, adde aureo numero 25. Si supersint 2. adde 3. si supersint 3. adde 31. Si supersint 4. adde 19. Si nihil supersit, adde 7. Sic enim conficies numerum clauium ipsius anni. Si tamen summa excedat 39. abicito 30. tenens reliquum. Vel sic multiplica aureũ numerũ anni propositi p 19. & producto adiuce semper 7. summam verò partire per 30. Nam relictum à diuisione, erit clauis anni propositi: quæ si minor sit vnde nario, adiciantur 30. nam aggregatum erit clauis quæ sita. Vel sic: semper à numero 26. subtrahe anni propositi Epactam, assumptis 30. si subtractio fieri nequeat. Nam relictum erit clauis talis anni. Sed si supersit minus, quàm 11. appone 30. & accipe aggregatum. Vel sic: minue aureum numerum anni propositi de 20. & residuum partire per 3. Si superest 1. residuo prædicto iunge 37. Si supersint 2. iunge 17. Si supersit nihil, iunge 27. & conflabis clauem talis anni. Sed si summa excedat 39. abicite 30. tenens reliquum pro clauis quæ sita. Sic habes regulas seu modos sex comperendi clauis, ad curiositatem potius, quàm ad necessitatem spectantes.

*De clauium equatione.*

Numerus in Calendario ab 11. die Martii numerum tunc clauis per singulos dies: & si definit in literam a. æquatio tunc nihil est. Sequas verò, numeras sequentes dies vsq; ad a. inclusiuè: & tantus erit numerus

merus æquationis. Vel sic: à clauis anni propositi subtrahe 11. et residuum partire per 7. et quod superest, aufer de quinq; (appositis 7. si aliter fieri nequit subtractio) & quod remanet erit æquatio clauium. Ab hac æquatione subtrahe concurrentes anni propositi, assumpto septenario, si aliter subtractio fieri nequeat: & residuum, vel 7. si nihil supersit, iunge cum clauis anni tui. Nam aggregatum erit Clauis æquata talis anni.

*De festis mobilibus inueniendis.*

In primis statuendæ sunt sedes clauium in Calendario pro singulis festis. Clauis Septuagesimæ 7. Ianuarii. Clauis feriæ 4. Cinerum 24. Ianuarii. Clauis Paschæ 11. Mar. Clauis Ascensionis 19. April. Clauis Pentecostes 29. Aprilis. Clauis Corporis Christi 10. Maii. Cum quæris itaq; horum festorum quodlibet, numeras in Calendario, ab eius sede clauem æquatam. Nam defines in diem ipsius festi quæ sita. Verum in anno bissextili Septuagesima, ac etiam feria quarta Cinerum, si intra Februarium ceciderit, celebranda erit postridie, quã numerando desieris. Quod si vtaris clauis simplice, hoc est, non æquata: post eum diem, in quæ numerando desieris, expectandus est dies sequens dominicus p Septuagesima: pro Paschate, pro Pêtecoste. Sed pro Quadragesima capiat prima 4. feria. Pro Ascensione demũ, aut pro corpore Christi, prima feria quinta. Sicuti facere consueuimus in ipsa festorum mobilium tabula: in qua sub aureo numero currentis anni quærimus primam literam dominicalem, è cuius directo habemus Pascham, & ceteras obseruationes. Et in anno bissextili, è duabus literis posteriorem: procrastinantes tunc Septuagesimam, ac Quadragesimam in Febuario cadentem per vnum diem.

*De institutione Paschatis.*

Sed hæc variatio festorum dependet à celebratione Paschæ. Nam Phase, id est, Transitum Domini, celebrari, & agnum immolari 14. die mensis primi, præcepit Dominus per Moysen Hebrais, Exodi 12. Leuitici 23. Numeri 9. & 18. Deuteronomii 16. Esdræ 6. Ezechias autem Rex eandem solennitatem obsoleta, magnis sumptibus restitutam instaurauit, vt patet Paralipomenon 30. Iosias Rex in eadem solennitate largitus est populo pecudum capita 30. millia, bouum tria millia. Itaque Asiani olim 14. luna mensis primi, in feria qualibet, celebrabant Pascha, ita sibi traditum à Ioanne apostolo referentes. Latini verò post 14. lunam diem dominicum expectabant, normam talem à Petro apostolo Marcum euangelistam, seque à Marco accepisse afferentes. Alii statum festum ponebant, donec Pius primus Papa statuit hoc festum dominicè die post 14. lunam mensis primi celebrandum. Itaque Hermen-

rem heliopolis episcopum oraculo tunc admonitum, vt fieret, fuitque præceptum hoc in Nicena Synodo per Syluestrum & Constantinū congregata, confirmatum. Sed primi mensis exordium Anatholius Laodienensis episcopus anno salutis 280. Dionysius abbas anno Domini 500. Beda presbyter anno salutis 700. declarauerunt esse ipsum verum æquinoctium. Igitur vbicunque ab octauo die Martii in calendario reperitur anni propositi aureus numerus, ille est index lunæ paschalis. Et à tali die numerando 14. lunam semper defines, aut in 21. diē dicti mensis (vbi Dionysius præditus statuit æquinoctii locū) aut post eum diem. Nota igitur diē 14. lunæ: nam proximè sequens dominica erit Pascha. Neque obstat, quòd tam æquinoctiorum, quàm lunationum sedes, vt dictum fuerat, retrocesserint. Cum quibus si paschæ locus retraheretur, aut, si intercalatis diebus, anni vel mensium exordia transferentur; omnis fastorum, annorum & temporum supputatio confunderetur. Quare, iudicio meo, seruandum est semel traditum à maioribus præceptum: vt retrocessio prædicta per veteres calendarii notas signata sit antiquitatis tantæ venerabile testimonium. Tum etiam, quia certum est, non posse Ecclesiam in hoc animaduertere ac speculari astronomicas minutias, suo tantum aureo numero, suaque dominicali nota contentam. Frustra igitur ac multo curiosius, quàm decebat, Paulus de Mildeburgo Forosepronienensis episcopus ingenti volumine, Ioannes Regimontius, Ioannes Stoflerinus, Ioannes Lucidus, Petrus Pitatus: aliique quotidie super hac re disputant. Quippe qui magis vt ingenium ostentēt, quàm vt necessitati satisfaciant, laborant. Cognito igitur die paschæ, retrocede per 46. dies, & inuenies feriam 4. Cinerum. A qua per 17. dies rursus retrogradens venies ad dominicā 70<sup>m</sup>. Item à paschate numeratis 40. diebus celebratur Ascensio. Et inde diebus decem exactis, Pentecoste. Postquam 11. diebus interiectis, occurret Eucharistia. Aduentus Domini incipit in ea dominica, quæ à 27. Nouembris vsque ad diem tertium Decembris occurrit. Quatuor autem tempora ieiuniorum occurrunt in feria quarta, sexta & sabbato post festum S. Lucie, post primā dominicam Quadragesimæ, post Pentecosten, post festum S. Crucis in mense Septembri. Cyclus Indictionis innouatur ad Septembrem. Adde autē, annis salutis instātibz ternariis, & aggregatū partire per 15. Nam residuum post diuisionem indicat instantis anni Indictionem. Si nihil superfit, instat inductio 15. Nunc exponam tabellam cycli lunaris, Epactarum, Clauium, Æquationis, & literæ Martyrologij ex præhabitis quidem regulis contextam.

1558

1558	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Aure <sup>o</sup> num.
	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	Epacta.
	26	15	34	23	12	31	20	39	28	17	36	25	14	33	22	11	30	19	38	Clauis.
	A	b	c	d	e	f	g	h	i	K	l	m	n	o	p	q	r	s	t	Litera mar.
	4	1	3	0	4	6	3	5	2	6	1	5	2	4	1	5	0	4	6	Æquatio.

1558

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15.

### De cyclo Paschali.

CYCLVS Paschalis continet omnes diuersitates in celebratione paschatis prouenientes: quarum repetitio fit in annis 532. qui numerus est minimus numeratus à cyclo solari & lunari, hoc est, à 28. & 19. à quibus dependet obseruationis paschalis regula. Fuit autem initium cycli paschalis anno salutis 1273. finis autem erit anno salutis 1804. Nam in illo tam cyclus Solis, quàm Lunæ, fuit vnitas. In hoc autem vterque in anno sui circuitus postremo, Solis scilicet 28. Lunæ 19. Vt igitur scias in hoc anno 1567. cyclum paschalem instantem, ab istuc numero minue 1272. & supererunt 295. Et tantus est hoc anno cyclus Paschæ: Per quem, si vis scire cyclum Solis, partire ipsum 295. per 28. & supersunt 15. & tantus est nunc cyclus solaris. Vt autem scias cyclum lunæ, partire eundem 295. per 19. & relinquentur 10. & tantus est nunc cyclus lunaris. Quibus vti poteris, vt prius: hinc enim scies, literam dominicalem esse e. & pascha incidere in 30. diem Martij.

### De dispositione temporum, & obseruationum.

LIBAMEN in ceremoniis Hebraicis constabat ex simula oleo mixta, & vino; quæ cum hostia simul adolebantur. Iuge sacrificium quotidie fiebat sumptu publico. Nam mane & vespere offerebatur agnus, pro quibus nunc Ecclesia offert matutinas & vespertinas laudes. Solemnitates Hebræorum legales erant septem, scilicet Sabbatum, Neomenia, Phase, Pentecoste, festum clangoris, festum propitiationis, & Scenophegia. Sabbatum, id est, requies, vel septima dies: quia in ea Deus quieuit ab opere, quod in sex præcedentibus diebus patrauerat. Immo labatur duo agni, & cessabat omne opus. Neomenia, id est, Nouiluniū, principium mēsum. Kalendæ legales. Immo labantur vituli duo, aries vnus, agni septem, & hircus cum libaminibus. Phase, id est, transitus 14. die mensis primi, in memoriam transitus maris Rubri, quod festum dicitur Pascha, id est, immolatio. sequebantur 7. dies azymorum. In paschate

per

runt à maioribus denominati. Stephano, propter martyrii primatum, locus post Saluatoris natalem datus: subsequente Ioannis quāuis dilecti memoria. Cætera per authores Fastorum ac Martyrologii, Hieronymum, Bedam, Vfsuardum, Oponem, ac reliquos Chronologos literis mandata & in notas signata fuerunt.

### De die Resurrectionis.

NOTANDVM, quod secundum Dionysium abbatē, eiusque Computum, Christus passus est 26. Martii; cum pridie pascha cum discipulus egisset. Nec mirum est, si plenilunium per biduum, aut per triduum præcesserat. Nam propter inæqualitatē lunaris motus, non ad amissum respondebat 14. luna festo. Sicut curiositas multorum credit. Itaque secundum verum & simplicem calculum, Christus passus est anno salutis currēte 34. instāte litera dominicali C. aureo numero 16. die 26. Martij. ita, vt 28. mensis eiusdē, qui fuit dies dominicus resurrexerit. Faluntur ergo Paulus de Mildeburgo, Io. Lucidus & cæteri, qui aliter sentiunt, & annos ad propositum suum ex industria coaptant & torquēt. Similiter Regula paschæ, qua vtimur, supponit verum Aequinoctiū ad 21. diem Martij, in quem cadit Luna 14. index infimæ paschæ. Nunc verò sedem æquinoctiorum retrocessere per dies 12. sedes autem lunationum per dies quinque inclusiue. Vt imur tamen sedibus antiquis per Dionysium Abbatem statutis. Et hæc regula seruanda est, vt retrocessio talis sit testimonium statuti & antiquitatis. Sed & illud est consideratione dignum, quòd in lege veteri Pascha celebrabatur 14. die mensis primi: nūc autem in tempore gratiæ cadit (vt calculus poscit) in 28. diem Martij. Sic numerus ille 14. duplicatus euasit perfectus. Namque umbra in luce, figura in significato, & lex in gratia perficienda erat.

### De retrocessione Aequinoctiorum.

DIFFERENTIA anni Solaris, & anni vsualis est causa retrocessionis Aequinoctiorum in Calendario. Nam cum annus vsualis sit dierum  $365 \frac{1}{4}$ . annus autem solaris habeat dies 365. horas 5. m. 49. 2. 16. iam eorum differentia fit m. 10. 2. 44. horæ. & tantum retrocedūt Aequinoctia quotānis. Quo fit, vt in 400. annis per tres aut paulominus dies retrocedāt. In quatuor vero millibus annorū per mensem fermē. In 24. millibus & quingentis annis per sex menses, aut per anni dimidium. In 49. tandem annorum millibus ad pristinam sedem redeant. Hæc fortasse ratio mouit Alfonso, vt tantum temporis concederet vni resolutioni Sphæræ nonæ, ita vt in eo spatio Firmamentum repeteret suum trepidationis circulū, toties epicyclorum per capita Arietis: & Libræ peragratō ambitu: præsertim cum congrueret numerus is septenario

Vnius diei retrocessio  
fit in Annis vsualibus  
134 / Diebus 58 / Horis  
22 / 39 / scilicet. circiter.

Tres dies retrocessio  
fit in Annis 400 / Die-  
bus 176 / 3 / ferè.

nario planetarū numero: saluata interim per istam suppositionem motus stellarum apparentia: quod in primis est necessarium. Vnde non temerè communis Astronomorum Academia sequitur Alfonso positio- nem, cum præsertim asseruetur motuum connexio. Nam sic Sol, qui Lunæ secundum eccentricum, duobus inferioribus secundum longitu- dinem, tribus superioribus secundum epicyclum, motus normam im- partitur idem cum fixis etiam constellationibus istanc seruat colligan- tiam, vt cum earum reuolutione redirent per ambitum anni ad sedem pristinam æquinoctia. Eiusque semita Ecliptica secundum illarum loca- ta motum esset communis longitudinalium motuum mensura, & periodus, & latitudinum vtrinq; sumptarum exordium.

### De Horis canonicis.

SEPTEM sunt horæ canonicæ, iuxta illud, Psalmi: Septies in die laudem dixi tibi. Matutinum, Prima, Tertia, Sexta, Nona, Vesperæ, Completorium. Quoniam autem horæ diei naturalis sunt 24. & lau- des recitari solent tertia quaque hora; sequitur, vt horæ canonicæ debeant esse octo: scilicet tres nocturnæ, totidem diurnæ: & duæ in cre- pusculis ortus & occasus. Nam laudes matutinæ, & vespertinæ sunt horæ laudatoriae & extraordinariæ: hoc est, extra numerum octonariū. Sic in totum constantur horæ canonicæ decem. Ex tribus autem nocturnis prima recolat tempus legis naturæ: vbi recitantur veteres hi- storiarum. Secunda commemorat tempus legis scripturæ: vbi legi solent Sermones monitorii. Tertia representat tempus legis gratiæ: & tūc Euā- gelium incidens cum Homelia pronūciatur. Dicendum & de tribus horis diurnis, scilicet Tertia, Sexta, Nona: quæ prædictis tribus nocturnis singulæ singulis opponuntur. Harum Tertia Spiritus sancti aduentum, & Iudæos, Crucifige, clamantes. Sexta Crucis elevationē, & Christi Ascensionem. Nona Saluatoris mortem, & eius ad inferos descensum reminisci videtur. Prima veræ lucis ortum representans, sequentium actuum successum & incolumitatem præfatur. Comple- torium, Christi sepulturam recolens, noctis superuenientis turamen & quietem postulat. Superfunt matutinæ laudes, in quibus Præcurso- ris Christum annunciantis, & Agnum Dei demonstrantis præconium, item expectatę lucis aduentus cum laudatoriis Psalmis, & cætico pro- phetico celebratur. Dein vespere tam instantis diei, ac solennitatis ter- minum claudunt, quam posttridui officii exordium (vt vetus scriptu- ra præcipit) excipiunt. Vbi Maria Deum salutarem, eiusque potentiam ac misericordiā magnificat. Hęc nūc summatim. Plura leges apud Theo- logos, ex quorum dictis Ioā. Ekius optima ac necessaria quæque, carptim i Enchyridiū suū cōtulit. Et nota, quod horæ canonicę distinguuntur p̄ spacia horarū tpaliū, vt similis fiat diuisio logarū & breuiū tā dierū, quā noctiū.



IN TRACTATVM INSTRVMENTORVM  
ad Lectorem Prologus.



**S**icut multi sunt, ingeniose Lector, tam ueteres, quam recentiores, qui de Astronomicis instrumentis scribunt; ita mihi non fuit intentio (neque enim poteram) omnia in hoc paucillimum compendium conferre. Tractabo hic instrumenta præcipua: et singulorum theoriam, fabricam & usum in paucissima uerba coarctabo. Nam prolixitas inutilis est obtusis, & fastidioso ingeniosis. Illis enim multa nil prosunt: his uero pauca sufficiunt. Sunt autem præcipua & necessaria instrumenta, Quadratum, quod Geometris & Astronomis est commune. Quadrans ad captandas altitudines maxime commodum. Astrolabum, quod in plano Sphæram representat, artificiosissimum. Armillare instrumentum, quo maxime in suis observationibus usus est Ptolemæus. His additur Sphæra solida, quæ cælum totum cum circulis & astrorum locis representat. De his itaque singulis quam breuissimè potero, agam. Lectoris acumen supplebit ea, quæ ulterius desiderantur: quippe, his intellectis, facillimè sequuntur. Cætera instrumenta curiosioribus relinquo. Illud autem in hoc compendio minimè paruifaciendum censeo, quòd per descriptionem planam circularum, chordarum, & sinuum, tradidi doctrinam calculi: ut scilicet quiuis per circumferentiam & canonem ea se inuenire posse iactet, quæ alij per sinuum ductus ac diuisiones, non sine labore supputare solent. Itaque post Quadrati ac Quadrantis negocium, quasdam de sinuum descriptione regulas ingessimus: per quas, declinationem, ascensionem, ortus latitudinem, differentias ascensionalem, arcum diurnum ac nocturnum, horam instantem, locum astri, ac distantiam metiri possis. quod à nemine attentatum fuisse uideo.

DE QUADRATO GEOMETRICO.



**Q**uod instrumentum fabricari debet ex tenacissima quæpiam materia, ut ex lapide, vel metallo; ut tutum sit ab omni extrinseca iniuria. Tale ita fabricandum est Quadratum geometricum, utque; docet Euclides, lineandū. Eius duo latera ad angulū contigua singula in partes æquales diuidenda. At in opposito angulo filum cum perpendiculo applicandum: Et in dextero reliquorum laterum, tabellæ cum foraminibus singulis opponendæ: ut inspecto apice vel extremo mensurandi spaciū, perpendiculum liberè pendens indicet in vno diuisorum laterum partium siue punctorum numerum. Ut inde notescat umbra rectæ, seu versæ, siue altitudinis

itudinis cuiuscumque, vel longitudinis spaciū. Nec magno negotio opus est, ad intelligendum huiusmodi instrumenti rationem, fabricam utrumque; quandoquidem hæc non hominibus geometriæ penitus ignaris, aut rudiſſibus scribimus.

**Q**uod igitur per foramina dextri lateris Quadrati inspicitur cacumen altitudinis, vel terminus longitudinis plani: si filum perpendiculari cadat super diametrum Quadrati, facit umbram tam rectam quam uersam æqualem suo gnomoni. Si autem filum abscindit latus dextrum, terminat in eo puncta umbræ rectæ. Si uero filum secat latus sinistrum (quod foraminato opponitur) abscindit ex illo puncta umbræ uersæ: illius enim umbræ puncta indicat, quæ minor est suo gnomone. Itaque, si ponatur gnomon, exempli causa 12. partium, vel, ut aiunt, punctorum; tunc quadratus numerus duodenarij, scilicet 144. per numerum punctorum umbræ cognite diuisus, exhibet in quotiente numerum punctorum umbræ ignote. Vnde si recta umbra fuerit trium partium, tunc umbra uersa habebit partes 48. Hic enim umbra quadrupla est ad gnomonem: ibi gnomon quadruplus ad umbram. Id idem euenit in cæteris proportionibus.

**V**nde manifestum est, quod gnomon semper est medius proportionalis inter umbram rectam & uersam.

**S**i solaris altitudinis angulus sit recti dimidium, hoc est graduum 45. Tunc tam recta umbra, quam uersa est æqualis suo gnomoni. Si autem altitudo maior sit, quam dimidium recti, umbra recta minor est suo gnomone: uersa uero maior. Si demum altitudo minor extiterit dimidio recti, umbra recta longior sit suo gnomone; sed uersa breuior. Si altitudo nulla sit, cum uidelicet Sol ponitur in horizonte: umbra recta infinita: at uersa nulla fit. Si altitudo ponatur maxima, scilicet 90. graduum, cum Sol in vertice loci sistitur: tunc e contrario, umbra recta nulla est: uersa uero infinita.

**Q**uod autem rationem habet umbra recta ad suum gnomonem, eandem habet longitudo plani ad altitudinem plano perpendicularē.

**I**tem sicut est gnomon ad umbram suam uersam, sic est longitudo plani ad dictam altitudinem.

Vnde sequitur, ut differentia duarum umbrarum rectarum ad gnomonem sit, sicut differentia longitudinum ad altitudinem.

Quæ quidem proportionibus ortum habent à similitudine triangulorum, & proportionibus laterum correlatiuorum. Nam in observatione altitudinis, filum perpendiculi abscindit de Quadrato triangulum orthogonium simile illi triangulo, quod facit altitudo perpendicularis in planum cum ipsa plani longitudine & radio uisuali. Hinc ex regula quatuor proportionalium magnitudinum: cum ex tribus co-

D gnis

- gnitis. quæritur quartum ignotum, sequuntur hæc regulæ.
5. Ut scilicet, posito gnomone (exempli causa) partium 12. si longitudo plani multiplicetur per 12. & productum diuidatur per numerum punctorum umbræ rectæ, tunc ex diuisione prodeat altitudo.
  6. Item si longitudo multiplicetur per numerum punctorum umbræ versæ: & productum secetur per 12. exeat similiter dicta altitudo.
  7. Adhuc, si altitudo cognita multiplicetur per numerum punctorum umbræ rectæ, & productum diuidatur per 12. exhibit tunc longitudo, plani, cum quæritur.
  8. Demum si altitudo multiplicetur per 12. & productum secetur per numerum punctorum umbræ versæ: exhibit ex diuisione longitudo quæsitæ. Posito enim gnomone partium 12. si umbra recta fiat partium 6. umbra versa tunc erit partium 24. cum gnomon sit medius proportionalis inter umbras: in quo casu, si longitudo plani ponatur (exempli causa) pedum 50. fiet altitudo pedum 100. Atq; ita regulæ respondent exemplo. Rursum, si ponatur umbra recta partium 4. tunc fiet umbra versa partium 36. & in eo casu altitudo erit tripla longitudinis. Et regulæ procedunt.
  9. QUANDO autem mensuranda occurrit altitudo quæpiam vel propter vallem, seu rupem, vel paludem mediam inaccessibilis: tunc talis altitudo, aut recedendo, aut accedendo ex duobus locis obseruetur: & notentur utrobique rectæ umbræ partes, & earum differentia. Deinde locorum interuallum multiplicetur per 12. & productum diuidatur in dictam differentiam: exhibit enim ex diuisione altitudo quæsitæ ad perpendicularum. Quæ regula sequitur ex corollario quartæ. Notandum etiam, quòd cum obseruatur altitudo, terminatur ad oculum inspectoris: & longitudo plani ad pedem obseruantis.
  10. QUANDO autem quærenda proponitur profunditas putei; tunc consideratur amplitudo, eius quasi longitudo plani, & profunditas, quasi altitudo calculatur.

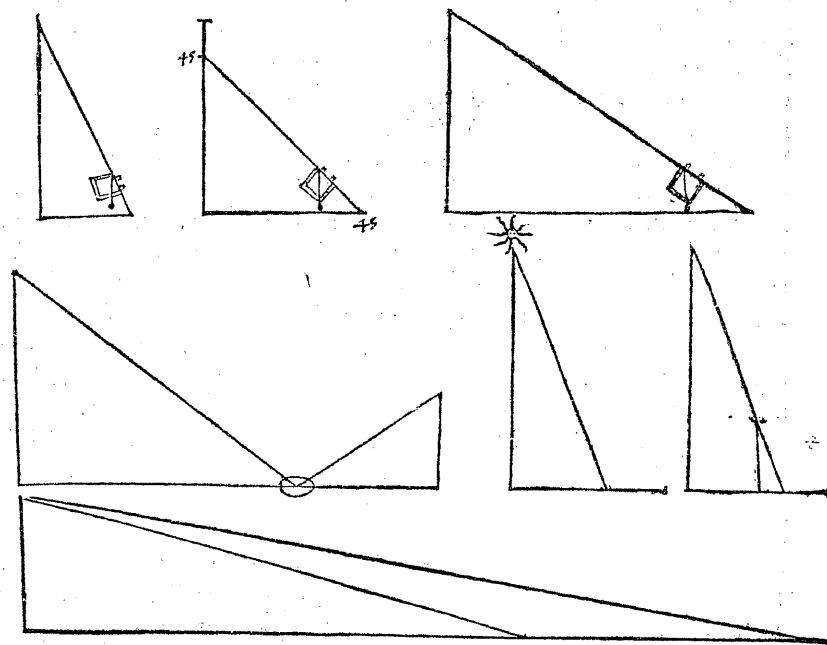
### *Alia mensurandi regula.*

11. POSSVMVS & aliis viis dimeri altitudines. Primò, scilicet per umbram. Nam ea est proportio umbræ ad altitudinem, cuius est umbra, quæ proportio partium umbræ rectæ ad suum gnomonem. Vnde si umbra recta fuerit æqualis suo gnomoni: tunc altitudo rei est æqualis longitudini umbræ. Si umbra recta sit dimidium sui gnomonis; umbra quoq; turris, aut arcis erit dimidium eius celsitudinis. Si triens, & hæc triens: Si quadrans, & hæc quadrans.
12. SECUNDO licebit & per virgam visoriam id ipsum obseruare. Nam distantie ab oculo ad virgam & ad turrim sunt proportionales

virgæ

virgæ longitudini & turris altitudini.

TERCIO id idem considerari & inspicere poterit per speculum iacens, aut per aquam æqualiter libratam: quæ speculi fungitur officio: & in qua videatur apex adstantis ædificij, vel mensurandæ cuiuspiam altitudinis. Nam distantie à loco visi apicis in speculo, hinc ad pedem inspectoris, inde ad basim ædificij receptæ sunt proportionales celsitudinibus duobus, oculis, scilicet inspicientis & ædificij. Vnde, cum ex his tria nota sint, notescet & quartum.



### DE QUADRANTE.

QUAM simplex ac facile, tã necessarium ac commune instrumentum fuit Quadrans: quod inde nomen sortitur, quòd sit quarta circuli pars. In cuius dextra semidiametro bina (vt in Quadrato) foramina sunt applicanda: per quæ dum transmittitur Solaris radius, aut Lunaris, siue astrum quodpiam inspicitur: filum cum perpendicularo à centro instrumenti (quod est concursus semidiametrorum) liberè dimissum indicat ipsius luminaris, aut astri celsitudinem: quantus sit arcus periferiæ in limbo instrumenti, in 90. gradus distincto, quæ filo, ac reliquæ diametro interiacet.

D 2

Sic,



2 Sic, cognita Solis vel aſtri altitudine, ſiue diurna, ſiue nocturna ſe obſeruatio, noſceſcet hora: & cum hora ſimul zodiaci ſtilus, ac planeta rum loci. Ita nec Aſtolabo, nec Torquato, nec Armillari, aut alio quolibet difficili instrumento nobis opus erit.

3 Verum hoc erit generaliter notandum: quod, cum omne circulare instrumentum reſentet circulum aliquem in concaua primi mobilis ſuperficie deſcriptum ac mundo concentricum, & omnis periferia instrumenti referat dicti circuli ſibi ſimilem arcum: propterea neceſſarium eſt in omni obſeruatione instrumenti centrum locari, aut locatum intelligi in mundi centro. Sed cum nos, qui aſtra obſeruamus, ſimus in hac terræ marisq; ſuperficie, per terreſtris ſemidiametri ſpaciū remoti ab vniuerſali centro, neceſſe eſt, vt obſeruatio noſtra nō nihil à vero diſcrepet. Verum cum hæc terræ ſemidiameter ad cicli ſolaris, aut firmamenti diſtantiā collata ſit inſenſibilis: quandoquidem terra, tantæ magnitudinis reſpectu, ſit quaſi punctum; idcirco talis diſcrepantia non ingerit notabilem in illis orbibus errorem. Attamen in obſeruanda Luna, hæc diſcrepantia ſentitur aliquantum. Habet enim ſemidiameter terræ ad ſemidiametrū lunaris orbis collata ſenſibilem magnitudinem. Sic iam inter verum viſumq; locum Lunæ diſſerentia per instrumentum & calculum veſtigata ad ſummum gradus 1. & m. 43. accreſcit. Sed in Sole ad 3. quaſi minutias peruenit. in Marte autem & ſuperioribus planetis, ſtellisq; non bene percipitur.

4 Bene igitur Ptolemæus, cæteriſq; Aſtronomi, ad captandas meridianas Solis & aſtrorum altitudines, item maximam Solis declinationē, poliſq; eleuationem, ſiue (quod idem eſt) regionis latitudinem, Quadrante instrumento vtuntur. Sed in tali obſeruatione planities quadrantis ſiſtenda eſt in plana ſuperficie Meridiani, quæ ſuper lineam meridianam locatur, ſuper planum horizontis perpendiculariter. Quare inuenienda eſt in primis linea meridianā, ad cæterorum quoq; instrumentorum locationem neceſſaria.

5 Vt autem tradūt Proclus, Viſtruuſius, Io. de Monteregio & alij, linea meridianā ſic inueniri poteſt. In plana ac perfectè collibrata horizontis ſuperficie Circulus deſcribatur. Et ab eius centro ſtylus perpendiculariter excitetur erectus, ita breuis, vt eius vmbra inter diu Circuli ſemidiametro ſit breuior. Mox in ſereno die ad Solem obſeruanda eſt ſtyli vmbra, quæ ante meridiem, & rursus poſt meridiē in periferia Circuli in duobus punctis terminetur. Tunc arcus inter puncta huiusmodi diligenter ſignata receptus per æqualia diuidatur. atque per punctū diuiſionis & centrum Circuli linea recta ducatur. Hæc enim erit linea Meridianā loci. Nam vmbra ſtyli ſemper & quotidie ſuper eam lineam cadet in ipſo inſtanti meridiei. et ſuper eam locanda eſt plana ſuperfici-

cics

ies Quadrantis in obſeruatione meridianarum altitudinum Solis, Lunæ, & aſtrorum. Sic etiam & Aſtolabi. in tali obſeruatione. Item axis mundi tam in instrumento armillari, quàm in Sphæra ſolida locandus erit in ipſo meridiani plano, eleuatus ſcilicet ſecundum polarem lociſq; altitudinem.

6 MAXIMAM Zodiaci ab æquatore declinationem inuenire. Capiantur duæ ſolſtitiales Solis in meridie altitudines, & earum diſſerentia: nam ipſa eſt tropicorum diſtantiā: Et eius dimidium erit maxima Solis, ſeu eclipſicæ declinatio. Verum, ſi obſeruatio talis fiat intra tropicos habitantibus; ibi talium ſolſtitialium altitudinum aggregatum auferendum eſt à ſemicirculo: vt relictum habeatur pro Tropicorum diſtantiā, eiusque dimidium pro maxima Zodiaci declinatione.

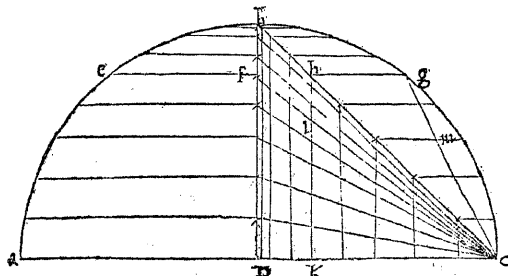
7 A QUINOCTIALIS altitudinem deprehendere. Cum hyemalis ſolſtitii altitudine meridianā iunge maximam Solis declinationem ex præmiſſa repertam. Vel ab æſtium ſolſtitii mer<sup>na</sup> altit<sup>ne</sup> aufer eandem maximam declinationem: Nam ſic conficies, vel reſiduabis æquatoris altitudinem.

8 LOCUM latitudinem, ſiue poli eleuationem indagare. Aequatoris altitudinem ex præmiſſa cognitā ſubtrahe de circuli quadrante, & relinquetur loci tui latitudo: quæ ſcilicet eſt diſtantiā tui zenit ab æquinoctiali, ſiue poli mundi ſuper horizonte celſitudo. Sed degentes ſub æquinoctiali habent polos in horizontem, & latitudinem nullam.

9 SOLIS vel aſtri declinationē perſcrutari. Capiatur eius altitudo meridiana: quæ, ſi fuerit æqualis æquatoris altitudini, nullā Sol vel aſtrū patitur declinationem. Si autē tale altitudines fuerint inæquales: tunc earum diſſerentia erit Solis ipſius vel aſtri, declinatio. Septentrionalis quidē, ſi Solis altitudo maior erat. Si minor, meridionalis.

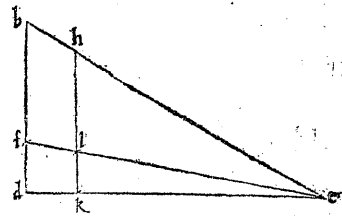
10 SINIVM regalar exponere. Sicut per calculum, ita & per lineamē ta vt poſſumus Sinuum, & Mordarum medio. Eſt autem ſinus reclus chordæ dupli arcus aliquis dimidium. Cuius ſagitta dici ſolet ſinus verſus. Vnde ſinus maximus, ſiue ſinus totus, eſt ſinus ſemicirculi, hoc eſt ſemidiameter. Sinus ſecundus arcus cuiuſpiā eſt ſinus reclus ſui complemēti ad quadrantē. Ex epli gratia: in ſemicirculo. abc. cuius centrū d. ac ſemidiametri ad. dc. db. quadrates ab. bc. ipſius arcus ebg, corda ſit recta efg. punctis bf. diuidētibus arcū & chordā per æqua-

D 3 lia.



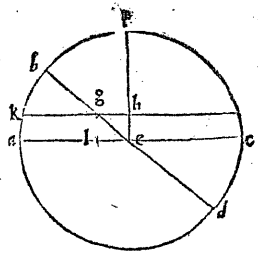
lia. Sic enim recta ef. erit <sup>sinus rectus</sup> chorda ipsius arcus eb. Sinus autem versus talis arcus erit recta bf. Et sinus secundus fd. recta : quia sinus rectus arcus ea. quod est complementum arcus eb. Deinde, sicut sinus totus seu maximus bd. per rectas ipsius efg. & ipsius adc. diametri paralleles (quæ quadrantes aeb. bgc. in arcus æquos diuidunt) secatur in portiones inæquales; ita & singula ipsius bd. æquidistantes, vt por: ipsius hk. & cætere ipsi paralleli per lineas à punctis singulis sectionum lineæ bd. ad punctum c. concurrentes, in totidem partes proportionales distinguntur. Atque ita, sicut bd. semidiameter; ita & ipsi æquidistans hk. & singula ipsarum paralleli (tanquam sinus maximi) distinguuntur in suos sinus per dictas lineas ad c. punctum concurrentes. Vt scilicet, constituto quouis sinu max<sup>o</sup> cui debetur circuli quadrans, tunc & singulis eius partibus arcus debiti adscribatur. Vt exempli causa, posito hk. sinu max<sup>o</sup>; sinui Kl. debitus arcus sit gc. sicut ipsi hk. respondet quadrans bgc. Item tunc sinus versus arcus bg. erit recta hl. Quod, si ducatur recta gc. cui ad punctum m. occurrat lm. parallelus ipsius fg. ipsa lm. fiet sinus secundus arcus gc. dum sinus hk. ponitur maximus. Quoniam sic eandem breuiantur & sinus particulares.

PROPOSITIO. Dabur lineis, ex quibus vna sit diuisa; reliquam ad eandem proportionem diuidere. Vt in triangulo bcd. quorumcunque sit angulorum. In quo, si datarum linearum diuisa sit bc. & punctum diuisionis h. reliqua iam cd. secabitur in puncto k. ad eandem proportionem, propter æquidistantiam linearum bd. hK. Vel si datae lineæ intelligatur bd. hk. vt scilicet bd. diuisa detur in puncto f. tunc & hk. similiter secabitur in puncto l. propter dictam æquidistantiam, & triangulorum similitudinem. Sic facile absoluitur problema.

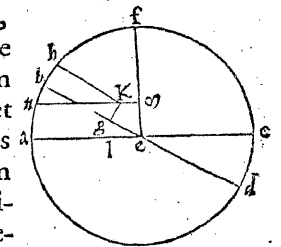


Loco Solis, siue cuius eclipcticæ dato, declinationem & ascensionem rectam adscribere. Esto colurus solstitialis abcd. cuius cum æquatore communis sectio sit recta aec. Cum eclipctica verò, recta linea bed. posita scilicet ab. maxima eclipcticæ declinatione. Sitq; recta eg. sinus rectus arcus eclipcticæ inter æquinostiale punctum, & punctum propositum: Tunc per g. punctum ducatur ipsi aec. parallelus kgh. quæ iam erit communis sectio paralleli solaris, seu puncti propositi cum dicto coluro: & perinde arcus ak. erit puncti propositi declinatio. Mox ducta fhe. perpendiculari ad ipsam aec. quæ perpendicularis est iam axis æquatoris: sicut est kg. linea ad ipsam g h. sic sit per præcedentem al. linea ad ipsam l e. Tunc

Tunc enim posito ae. sinu maximo: arcus ipsi le. sinui debitus, erit ascensio recta Solis vel dati puncti, à dicto puncto æquinostij computanda. Item, posito hk. sinu maximo, arcus sinui gh. sinui recto respondens erit eandem recta ascensio. Hoc pacto ex doctrina sinuum per ante præmissam tradita, tam Solis declinatio, quam recta ascensio notescet.



STELLAE, cuius longitudo ac latitudo notæ proponuntur, declinationem ac rectam etiam ascensionem determinare. In eodem Coluri plano, abcd. intelligatur similiter, æquatoris quidem diameter aec. Ecliptici vero diameter bed. & ponatur eg. linea sinus rectus arcus eclipcticæ inter punctum æquinostij proximum, & locum stellæ. Itè arcus bh. latitudo stellæ: & linea hk. ipsi b e d. parallelus, cui perpendiculariter occurrat: sinus scilicet rectus dictæ latitudinis bh. mox per punctum k. ipsi aec. parallelus eat mkn. quæ iam erit communis iunctio paralleli stellæ propositæ cum dicto Coluro. Et idcirco arcus an. erit quæ sita stellæ declinatio. Quod, si punctum k. caderet super æquatoris diametrum aec. tunc stella in æquatore esset absq; declinatione. Itè, posito axe æquatoris sine. sicut est, linea mk, ad ipsam km. sic sit linea. a l. ad ipsam, l e. erit que le. sinus rectus ascensioni rectæ altri debitus, dum scilicet sinus maximus est ae. linea. Vel km. fiet sinus prædictæ ascensionis: si supponitur sinus maximus mn. linea. Itaque ex notis sinibus, iam per doctrinam decimæ propositionis, tam declinatio, quam recta stellæ ascensio notæ uenient.

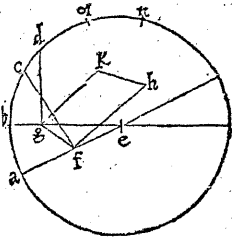


SOLIS vel stellæ cuiuspiam ortus latitudinem, ac differentiam ascensionalem sciscitari. In meridiano plano abcd. intelligatur diameter horizonis aec. diameter autem æquatoris bed. Ita, vt arcus meridiani. a b. sit altitudo æquatoris: quod est complementum latitudinis loci, ad quæ quæruntur prædicta. Arcus autem bg. sit declinatio Solis vel stellæ per præmissas comperta. Ducatur recta gk. ipsi bed. parallelus. cui perpendicularis occurrat eh. portio scilicet axis æquatoris. Deinde sicut linea gh. ad ipsam hk. sic sit linea be. ad ipsam el. Et habes lineam ek. sinum rectum latitudinis ortiux. Et rectam el. sinum differentie ascensionalis; posito sinu maximo be. Item si lubet, lineam hk. sinum eiusdem differentie,



æquales. Demum ducatur recta h k. quæ tanquam chorda respõdeat arcui m n. Hic enim arcus erit distantia quæsita stellarum seu locorũ.

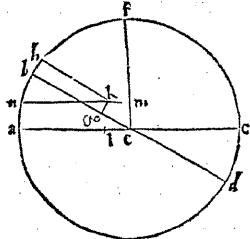
Cuius operationis ratio facilis est intellectu. Nã puncta k h. representant stellarum siue vrbium locos in ipsa globi seu Sphæræ superficie, in quã caderent si ppediculares g k. fh. perpendiculares, in planum circuli a b c. susterentur. Quod quidẽ lineamentum supponit latitudines locorum seu stellarum sumptas versus eundem polum. Nam cum sunt ditterfarum partium; perpendiculares quoq; g k. fh. in diuersum erunt deducendæ.



Debẽtur autem vni gradui terrestris ambitus (vt superius dixeramus) millia passuum 70. ita vt passus habeat pedes quinq; . Sic totus ambitus habebit millia passuum 25200. Diameter autem millia passuum 3018  $\frac{2}{11}$ . secundum Eratosthenem. Quod si facias passum pedum quatuor, tunc totus ambitus habebit milliaria 31500. siue stadia 252000

- 18 Stellæ locum per Quadrantem inuestigare. Stellæ declinationem pet nonam, & horam, in qua cælum mediat, per 16. Item punctum zodiaci cælum hinc medians, & per 17. ascensionem rectam. talis puncti disce: quæ est ascensio recta talis stellæ. Itaq; ex ascensione recta, & declinatione stellæ potest elici longitudo & latitudo ipsius in ecliptica: sicut per 13. ex longitudo & latitudine eliciabatur declinatio & ascensio. Hoc autem fiet, mutatis officiis & nominibus circulorum

vt scilicet in ipsa descriptione 13. b e d. intelligatur Aequator. linea e g. sinus ascensionis. arcus b h. declinatio. a e c. zodiacus. Eritq; arcus a n. latitudo stellæ. & linea l e. sinus longitudinis stellæ. hoc est arcus eclipticæ inter æquinoctium proximum & locum Stellæ. dum sinus maximus supponitur a e. Vnde ex noto sinu, per 10. notescet ipsa longitudo. Ita neq; Astrolabo plano, neq; armillari, ad captanda loca stellarum indigebimus. Simulq; constat Quadrantis vsũ posse ad multas vtilitates adcommodari. Sed cum multa tradantur à variis authoribus de Quadrante, quæ passim nota sunt studiosis: nos ab aliis omiſsa tractamus: cætera summatim percurrentes.



- 19 Longitudines autem locorum, quæ ab aliquo Occidentis termino: quem Ptolemæus meridianum insularum fortunatarum posuit, vestigari possunt per vnã lunarem eclipsim diuersis in locis obseruatam. tanta enim erit intercapedo meridianorum, quanta temporum in ipsis meridianis obseruatorum differentia. Vnde in quot vrbibus siue locis

fiet

fiet vnus eclipsis lunaris obseruatio, totidem locorum longitudo notescet. Quod etiam per interualla itinerum & distantias locorum deprehendi via geometrica poterit. Sed idem perpendi potest à nauigan- tibus ortum, vel occasum versus per horologium rotarum, vel per clepsydram, siue ampullas harenarias. Nam tempus inter nauigandum elapsum per tales machinas cognitum docet, quantum, nauigando, sit de longitudine æquinoctialis, aut eius paralleli peractum, Exempli gratia: si quis à Gadibus, instante meridie, & horologio motum exordiente, versus Orientem nauiget, donec rursus videat Solem ad meridiem loci, ad quem appulerit, reuersum: certus erit, Solem vnã reuolutionem primi mobilis peregrisse, & vterius arcum meridianis Gadum & loci, ad quem appulerit, interiectum. Qui quidem arcus indicabitur per tempus, quod vltra 24. horas horologium vel clepsydra transegerit: vt puta, si tale tempus fuerit trium horarum: non dubium erit, locum in quem naus appulerit, à meridiano Gadum elongari per spaciũ triũ horarum, hoc est per arcum æquinoctialem 45. graduum talibus meridianis interiectum. Vnde, si Gadum longitudo ponatur graduũ  $5\frac{1}{2}$ . iam loci, ad quem naus appulerit, longitudo fiet graduum  $50\frac{1}{2}$ . Quod si Sol nondum accessisse ad meridiem loci comperiat: tunc spaciũ, per quod distat à meridiano, adiciendum erit 45. gradibus: subtrahendam verò, si Sol præterisse meridiem coniciatur. Quod spaciũ, obseruato per instrumentum Sole, sicut & instans meridiei deprehenderetur. Sed inditium Eclipsis lunaris certius est, ac melius. quod per plures obseruatores plurium locorũ longitudes indicabit.

Terrestris orbis ambitum dimetiri. Comperienda est per 17. duorum locorum vel ciuitatem sub eodem meridiano iacentium distantia. Illi autem loci habent eundem meridianum, qui eandem longitudinem sortiuntur, vel quorum longitudes semicirculo differunt. Sed dum Geometra incedit per meridianam lineam in superficie terræ, per quintæ doctrinam delineatam, semper locos eiusdem meridiani peragrat. Itaque huiusmodi locorum distantia per gradus numerata, & per stadia, vel passus mensurata questionis satisfacet: diuiso enim numero stadiorum, vel passuum per numerum graduum, prodibit ex diuisione numerus stadiorum, vel passuum vni gradui debitus, qui per numerum graduum totius ambitus, hoc est per 360. multiplicatus producet numerum stadiorum, vel passuum totius terrestris circuitus. Quod quidẽ exemplo quo priam apertius constabit. Rhodus & Alexandria sub eodẽ fermè sunt meridiano: distantia talium vrbium habet gradus  $7\frac{1}{2}$ . Quoniam Canobus stella insignis (quæ in remone Argus) apud Rhodum obseruata incipit apparere horizontem radere, cum in locis Septentrionalioribus nusquam videatur. Alexandria verò eleuatur supra horizon-  
torem

hizontem in meridiano per gradus  $7\frac{1}{2}$ . Tanta est igitur earum urbium in gradibus distantia: mensurata verò stadiis, habet stadiorum quinque millia: ut ait Posidonius. Sed cum talis distantia  $7\frac{1}{2}$  graduum, sit pars quadragesima octava totius circuli, iam 5000. stadia quadragies octies multiplicata, exhibebunt totum ambitum per stadia, scilicet stadia 24.000. Cum verò stadia 8. milliaria conflent; diuisa in 8. præstabunt milliaria 3000. posito scilicet passu quatuor pedum. Cui si dentur quinque pedes, tunc fient milliaria 2400. Hæc Posidonii obseruatio indicat, Rhodi latitudinem esse graduum  $38\frac{1}{2}$ , cum Alexandria latitudo per Ptolemæum suum ciuem proculdubio habeat gradus 31. quarum differentia sit graduum  $7\frac{1}{2}$ . Et est error notandus in Ptolemæicis numeris circa latitudinem Rhodi, quæ ponitur graduum 36. Hoc idem confirmatur per certissimam hydrographorum descriptionem. Quoniam à freto Siculo directè versus Orientem nauigantes relinquunt Gnidum, & Ielyssum urbem Rhodi: (vbi incipit apparere Canobus) versus Septentrionem. Porro fretum Siculum, cui adiacet Messana, habet in numeris Ptolemæi latitudinem graduum  $38\frac{1}{2}$ , sicut & nos obseruauimus: maiorem ergo necesse est Gnidi & Ielyssi latitudinem. Adducam nunc aliud exemplum, per distantiam duarum ciuitatum Alexandria & Syenes: cuius latitudo habet gradus 23. m.  $51\frac{1}{2}$ . quanta est maxima Solis declinatio secundum Ptolemæum. Cum autem latitudo Alexandria (ut dictum est) sit graduum 31. sintque vrbes sub eodem meridiano: ià earum distantia fiet graduum 7. m.  $8\frac{2}{3}$ , hoc est, graduum ferè  $7\frac{1}{2}$ . in stadiis autem mensurata, sit quinque millium stadiorum: quæ diuisa in  $7\frac{1}{2}$ . exhibet 700. & tot stadia debentur vni gradui. Vnde totus ambitus comprehendet stadia 25200. Quibus per 8. diuisis, exeunt milliaria 3150. dum passus supponitur pedum quatuor. Si verò passus habeat pedes quinque, fiet milliaria 25200. Atque ita gradus poscet milliaria 70. Hæc est obseruatio Eratosthenis.

21 Globi terrestris diametrum sciscitari. Terræ ambitum ex præcedenti cognitum multiplica per 7. & productum partire in 22. exibit enim inde diameter. Exempli gratia: Terræ circuitus habet secundum Eratosthenem milliaria 25200. Hunc numerum multiplica in 7. & produco 176400. Quod productum partior per 22. & prodeunt ex diuisione 80.  $8\frac{2}{3}$  & tot milliaria complectitur diameter globi terrestris. Semidiameter autem milliaria 4009.  $\frac{2}{3}$ . Ptolemæus autem ponit ambitum terræ milliariū 25200. Alfraganus verò & Tebit. 20400. Hipparchus 34625. Neque alia est discrepantiæ causa, quam diuersitas mensuræ, quæ vtuntur. Nam qui ponit plura milliaria, vitur minore passu. quemadmodum latius in dialogis Cosmographiæ tradidimus.

22 Quod si semidiameter ducatur in dimidium ambitus, produceretur plana

plana superficies circuli maximi terrestris. Quæ si quadruplicetur, vel si diameter in totum ambitum ducatur: produceretur spherica superficies globi. Quæ demum in trientem semidiametri multiplicata, produceret globi soliditatem siue corpulentiam. Item notandum quòd circulus ad Quadratum suæ diametri se habet, sicut 11. ad 14. Sphæræ verò soliditas ad cubum sphericæ diametri, sicut 11. ad 21. Verum hæc & alia huiusmodi pertinent ad geometriam.

Hinc magnitudo molis terrestris conici poterit: & simul certissime 23 concludi multo maiorem esse terræ, quam aquæ corpulentiam; & proculdubio decipi aliter sentientes: Verum de magnitudinibus terræ, Iuminarium, astrorum & distantis scripsere Aristarchus, Ptolemæus, Alfraganus, Tebitius, & alii recentiores. Quorum sententias nos in summam collegimus, & in calce Cosmographiæ dialogorum exarauimus.

Cognitis autem duorum locorum longitudinibus ac latitudinibus, 24 & quantum ab his singulis distat tertius locus; poterit ex distantis pendendi longitudo ac latitudo tertii loci. Idque per scientiam triangulorum sphericalium. Vel si distantiarum arcus parui sunt, uti possumus geometria linearum rectorum: sicut in calculo Eclipsium, pro minutis casus, per latitudines ac visuales diametros, supputandis, propter paruitatem arcuum facere consueuimus. Id idem intellige, si per loca duarum stellarum cognita, & earum distantias ad tertiam, volueris & ipsius tertie locum in longitudine & latitudine indagare. Vnde Corollarium illud infertur Ioannis Regiomontii magnum. Si duarum stellarum tantum, aut ciuitatum constet longitudo ac latitudo, omnium verò distantiarum inter se notæ sint; notescent etiam singularum longitudines ac latitudines, stellarum scilicet respectu zodiaci: ciuitatum verò, respectu Aequinoctialis. Sed hæc satis, quo ad locupletandam practicam Quadrantis. Nam scientia triangulorum planorum, quo ad speculationem, in elementis Sphericalium in Sphericis. Quo ad praxim & calculum, in questionibus Arithmeticis & geometricis, ac simul Astronomicis copiose traditur. Nunc libanda est instrumentorum reliquorum maxime communium materia.

### DE ASTROLABI THEORIA ET FABRICA.

DE astrolabo multi tum veteres, tum recentiores scripsere. Messalla fabricam instrumenti huius, vsuque satis tradidit, parcius autem speculationem. Hanc dum Ptolemæus explicat in Planisphærio, lectorem laborioso calculo fastigat potius, quam docet. Nicephorus & Proclus apud Græcos adeo sunt obscuri & mutili, ut vel ipsi non intellexisse speculationem, vel intellectam exprimere nescisse iudicetur.

Solus

Solus Iordanus videtur attigisse theoriam: quæ tota ferè ex Apollonii Conicis propagatur. De Stofferino nihil audeo dicere: nemo enim negare potest tam fabricam, quam usum ab eo luculenter traditum. Miror tamen Ptolemæum, sicut Theodosii ac Menelai, ita & Apollonii studiosum, in tali negotio (quod in Speculi Vstorii libello fecit) Conicorum doctrina non usum: præsertim, cum ex geminis eius conclusionibus tota speculatio Astrolabi dependeat. Id nos paucis, ad ingeniosorum satisfactionem, in hoc Enchyridio exequi conabimur. Ita ut ex hoc fabrica & usus facilius lectoribus innotescat.

**I** Si polus Sphære Septentrionalis tangat planum: tunc, quoniam axis Sphære perpendicularis est plano, locus omnis stellæ, vel puncti in spherica superficie constituti proiicitur in planum per lineam à reliquo polo per stellæ centrum punctumue propositum ductam.

Vnde manifestum est, quod polus Septentrionalis in plano est ipsum punctum contactus. Cætera verò puncta & loca stellarum sphericae superficies, in planum alicubi (hoc est in aliquo puncto, proiecta terminantur: excepto duntaxat meridionali polo, qui nusquam in plano apparet.

**2** Quod, si lumen à meridionali polo radiare intelligatur: tunc umbræ circularum per dictum polum in spherica superficie descriptorum in planum proiiciuntur per lineas rectas. Nam plana superficies in cultum spectata, per quam scilicet iacentes feruntur visuales radii, tanquam recta linea visui apparet.

Vnde manifestum est, quod Meridianus, Coluri, & omnes declinationum circuli (qui sub polo degentibus sunt altitudinum circuli) & omnis horizon rectus, representatur in plano per lineas rectas se inuicem in puncto contactus interfecantes. Item omnis circulus minor, per polum meridionalem (sicut prædicti) in superficie Sphære deductus, in rectam quoque proiicitur lineam in plano, sed extra polum contactus ductam.

**3** Circulorum autem in eadem spherica superficie descriptorum, & plano tangenti æquidistantium, umbræ, in ipsum planum proiiciuntur in circulos concentricos, & commune centrum in puncto contactus habentes. Verùm circulus polo meridionali propinquior in maiorem periferiam proiicitur, & umbræ circumferentiarum sunt ipsis circumferentiis similes. Nam si recta à polo dicto indefinita per circumferentiam alicuius ex dictis circulis in Sphæra, semel circumducatur, Conū rectum describet. Et perinde planum ipsi circulo (qui basis conicus est) æquidistans circulum in cono, quem secat, facit: sicut in conicis ostensum est.

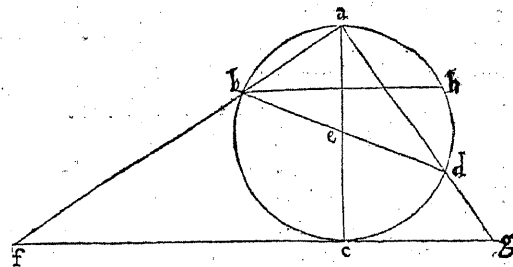
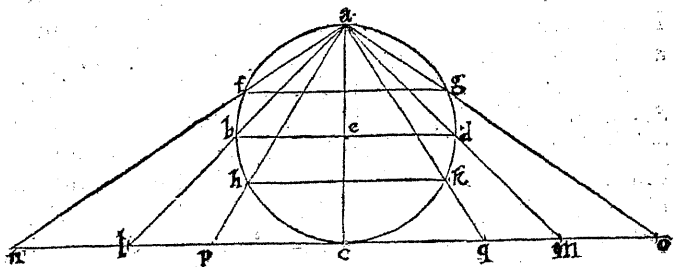
Vnde manifestum est, quod Æquinoctialis, horizon pro vertice polum

lum habens, duo Tropici, circulus arcticus, antarcticus, & omnes eorum paralleli siue per Solem, siue per Stellas, aut quæcunq; puncta in Sphære superficie descripti, & Clmarum, prædicto modo in planum

trages proiecti, umbras faciunt circulares, hoc est circulos concentricos, & commune centrū in polo contactus (quod est Astrolabi centrum) habentes. Verùm hanc circularum projectionem Astronomi terminant in Tropico Capricorni, pro usu instrumenti: ne descriptio moderatum excedat terminum.

Ut si Sphæra intelligatur a b c d. in qua polus borealis & punctum contactus in plano sit c. Diameter æquinoctialis b e d. cuius umbra plano erit l c m. Hyemalis Tropici diameter f g. Et eius umbra n o. quæ terminat limbum instrumenti. Diameter æstiu Tropici h k. Cuius umbra p q. recta. Quæ diametri, sicut & omnium parallelorum sunt inter se æquidistantes. Quod autem umbræ in plano similes sint suis periferiis, patet per collationem & æqualitatem triangulorum sub lineis radialibus & chordis arcus subtendentibus contentorum.

**4** Obliquorum quoque circularū in Sphæra existentium umbræ in planum subiectum circulares proiiciuntur. Intellegat in meridiani a b c. planitie circulus siue maior, siue minor in planū subiectum obliquus: cuius diameter b d. & plana superficies in rectum insitens ipsi meridiano. Dico, quod talis circuli umbra in planū tangens proiecta circulus est. Producantur enim radiales lineæ à polo meridionali a. usque ad planū tangens. rectæ a b f. a d g. Et agatur ipsi f g. parallelus b h. Eritque angulus f. æqualis angulo a b h. & perinde angulo a d b. (quia super æquos arcus a b. a h. sunt) & ideo simile est triangulum a f g. triangulum a d b.





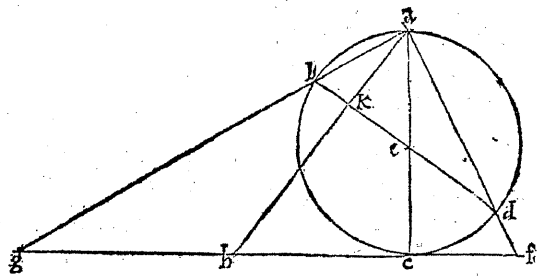
a d b. Quam ob rem, in cono, cuius vertex punctum a. basis autem circulus b d. planum subiectum subcontrariam facit sectionem ipsi basi. Et perinde sectio in plano facta (quæ umbra est basis circularis b d.) circulus est, cuius est: cuius diameter fg. sicut in Conicis ostensum est. Et similiter, si pro meridiano a b c. quilibet circulus maior per polos a c. incedens sumatur. quod erat demonstrandum.

Vnde manifestum est, quod tam egyptica, quam horizon obliquus & eorum paralleli, & omnis alius circulus in Sphæra, siue maior, siue minor in planum subiectum inclinatus, proicitur in plano ipso in vnam circularem. Quoniam scilicet (vt dictum est) subcontraria sectio Coni scaleni, circulus est. Verum vmbra circumferentiales non sunt arcibus suis similes. Nam umbra longius proiecta, in maiorem circumferentiam proicitur. Vnde semicirculus Eclipticæ meridionalis proicit vmbra in plano semicirculo maiorem: borealis verò minorem. & circumferentia vmbra Capricornum representans maior est, quam duodecima pars circuli. Cancrū verò representans umbra, est minor, quam duodecima pars. Signa verò à Solstitio equaliter remota proiciunt arcuales vmbrae æquales. Quæ omnia sequuntur ex collatione triangulorum sub lineis radialibus & chordis arcus singulos subtendentibus contentorum: & ex eorum inæqualitate, aut æqualitate.

5 Circulorum in Sphæra plano subiecto equidistantium vmbra in plano ipso circulares, tam centrum, quam polum fortuntur in ipso contactus puncto, qui polus est Sphære, & Astrolabii centrum. Patet hoc, quoniam axis Sphære est talium circulorum communis axis & communes poli. sicut in antepremissa fuit ostensum.

Vnde horizon habens pro zenit ipsum mundi polum fortitur centrum & polum in centro instrumenti. Namq; est vnus & idem cum æquinoctiali. Nec secus equatoris paralleli, scilicet Tropici, Arcticus & Antarcticus: quandoquidem communes polos, & in plano instrumenti commune centrum habent.

6 LINEA recta à polo radiante deducta, orthogonaliter secans diametrum circuli obliqui maioris in Sphæra descripti, cadit in centrū vmbrae circularis dicti circuli, in plano: & est equalis semidiametro ipsius vmbrae. Vt, si in plano meridiani a b c d. intelligatur diameter circuli ad planum subiectum inclinati,

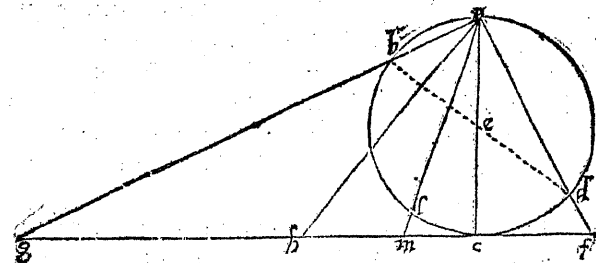


quæ

quæ sit b d. quam linea recta a k h. orthogonaliter secans in puncto k. cadat in punctum h. in plano. Dico tunc, quod punctum h. est centrū vmbrae circularis à circulo b d. in planum proiectæ. Producatur enim recta a b. a d. in planum ad puncta fg. cadentes: eritq; fg. diameter circularis vmbrae proiectæ. Namq; vt in antepremissa ostensum est, triangulum a b d. equiangulum est triangulo a fg. & perpendiculares a c. a k. diuidunt dicta triangula singula in bina triangula sibi inuicè & totis similia. Hinc sequitur, vt anguli a gh. g a h. sint æquales: & ideo, vt lineæ g h. h a. sint æquales. Item sequitur, vt anguli a fh. f a h. sint æquales. & perinde lineæ fh. h a. æquales. Igitur centrum circuli g f. (quæ est umbra circuli b d. proiecta in planum) erit punctum h. & ipsa linea a h. quæ indicat centrum equalis ipsis g h. h f. Semidiametris singulis: sicut demonstrandum proponitur.

7 Recta verò, quæ angulum sub radiis per extrema diametrorum ductis comprehensum per æqualia diuidit, producta in planum cadit in

polum circularis vmbrae in ipso plano factæ. In eadem enim descriptione angulum b a d. per equalia diuidat linea a l m. cadens in planum ad punctum m. Dico ita,



punctum m. polus est circuli in planum proiecti: cuius diameter fg. Nam, cum anguli b a l. l a d. sint æquales, erunt susceptæ ab eis periferiæ b l. l d. æquales. cumq; l. punctum in semicirculo b l d. medium sit polus circuli b d. secantis ipsum a b c. circulum orthogonaliter; iam & punctum m. in plano, in quod cadit a l. linea erit polus circuli proiecti.

Vnde manifestum est, quod in omni circulo obliquo ad planum subiectum, umbra proiecta polum habet à centro diuersum. Sequitur hoc Corollarium ex presenti & præmissa: quoniam centrum & polus determinantur à diuersis lineis. Verum præsens propositio cum Corollario verificatur etiam de circulo minori: quandoquidem circulus maior cum suis parallelis habet communes polos: & paralleli obliqui centra semper à polo diuersa. Item linea poli circuli maioris per æqualia diuidit angulum sub lineis centrorum circuli dicti & Astrolabi contentum, hoc est angulum h a c. Item si in circulo a b c. capiatur punctum n. diametraliter oppositum puncto l. erit l e n. axis circuli b d. cuius vmbra

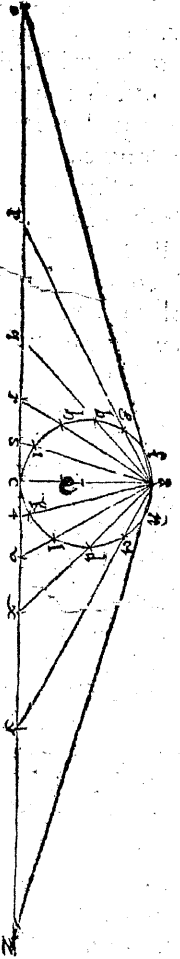
E bra



bra proiicitur in plano. & ideo n. polus reliquum talis circuli. Quare linea recta a n. producta cadet in planum, & indicabit ipsum polum in plano.

Vnde patet, quod tam duo radii a b. a d. terminantes diametrum circuli obliqui maioris, quam duo radii l a. a n. indices polorum in plano, continent angulum rectum.

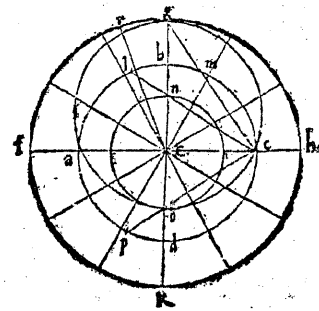
8 CIRCULI per polū radiantem in Sphæra incidentis (qui rectilineam umbram proiicit) æquales periferiæ per radios, sub quibus æquales anguli comprehenduntur, in spacia inæqualia in subiectū planum proiiciuntur: quorum à contactu remotius maius est. Duo autem spacia æque à contactu remota sunt æqualia: siue ille circulus sit maior, siue minor. Sit polus radians punctum a. & circulus per eum ductus a b c d. centrum e. punctum, in quo Sphæra planū tangit c. Secetur circulus a b c d in quatuor arcus æquales. & primum quidē in quadrantes, apud puncta a b c d. & quadrantes singuli, exempli gratia, in ternos arcus apud puncta f g h i k l m n. inuicem æquales. & per puncta diuisionum ducantur radii a f. a g. a b. a h. a i. a c. a k. a l. a d. a m. a n. qui continent angulos æquales: quoniam scilicet æquos arcus assumunt, & producti vsq; ad subiectum planum cadant in puncta o p q r s t v x y z. in lineam rectam o z. quæ communis sectio est plani circuli a b c. cum plano subiecto. Iam ostendendum est, quod spacia o p. p q. q r. r s. s c. & totidem reliqua, sunt inter se inæqualia, in quæ scilicet quasi umbras proiiciuntur arcus æquales, singuli singulas. hoc est, quod spacium o p. maius est spacio p q. & hoc maius spacio q r. & hoc maius spacio r s. & hoc demum maius ipso s c. Nam per tertiam sexti elementorum: sicut a q. a d. ipsam q r. sic est a f. ad ipsam r s. cunq; a q. sit maior, quam a f. erit & q r. maior, quam r s. Et similiter de duobus cæteris collateralibus spaciis ad eandem partem puncti c. ostendā. Bina verò spacia f c. c t. & bina sequentia quæque à puncto c. equaliter remota, erūt inter se equalia, propter æqualitatem laterum in triangulis. Quod erat demonstrandum. Sed nota, quod si a b c. est circulus maior in Sphæra; ipse tanget planum in puncto c. & centrum commune cum ipsa Sphæra habebit



bit e. punctum. Si autem circulus a b c. ponatur minor, tunc non tanget planum: sed habebit c. punctum plani inter puncta proiecta sibi proximum.

Vnde manifestum est, quod tam meridianus, quam Colurus Solstitialis, & æquinoctius, & quam horizon rectus, & circuli per polos mundi, qui diuidunt æquinoctialem, & sunt circuli altitudinum sub polo degentibus, & habentibus pro horizonte æquinoctialem: & quam omnis circulus minor incidens per polum inspectorem, proiiciuntur in planum subiectum in umbram linearem rectam: & eius circuli partes seu arcus æquales in spacia inæqualia & correlatiua, sicut ostensum fuit.

9 HORIZON habens pro vertice polum mundi: qui & vnus & idē est cum æquatore, diuiditur per circulos magnos per vtrunq; polum ductos. Qui proiiciuntur in planum subiectum per lineas rectas se inuicem in astrolabi centro secantes, & æquatorem ac omnem eius parallelum in arcus æquos partientes. Periferiæ autem diuidentium circulo- rum, proiiciuntur in spacia inæqualia distincta per æquatorem, eiusq; parallelas. Constat hoc rotum per præmissam, eiusq; corollarium, & per tertiam. Exemplum habes in hac descriptione: in qua circulus a b c d. est æquator. e. centrum: in quo diametri a c. b d. & cæteræ se inuicem interfecantes representant circulos singulæ singulos per polū, vel zenit ductos: & tam ipsum æquatorem, quam ipsum f g h k. & ipsum n o. Tropicos in arcus æquos distinguunt. Itē arcus l b. b m. d p. singuli, æquales maxime declinationi zodiaci. Meridiana linea g k. umbra meridiani. Cui recta c m g. occurrit in puncto g. & ipsa c l. in puncto n. Item c p. in puncto o. per punctum g. incidet periferia tropici hyemalis. Per puncta n o. Tropicus æstiuus. Sic enim seruatur quantitas angulorum sub lineis radialibus contentorum: sicut tertia propositio in suo processu & lineamento docuit. Qui Tropici cum æquatore concentrici sunt. Et quoniam p a m. arcus est semicirculus, iam angulus g c o. rectus est: quē continēt radii c g. c o. terminantes g o. diametrum zodiaci a g c o. per puncta Solstitialia g o. & per puncta æquinoctialia a c. incedentis. Quæ quidē lineæ radiales in lineam meridianam incidentes deduci à puncto h. in periferia extremi Tropici, sicut postea declarabimus. Siquidē recta linea h b. ipsi c l. iam æquidistant & producta absconde ret de tropico arcum g r. æquale, maxime declinationi.



E 2 Quare

Quare linea h r. ostenderet in linea meridiana punctum b. per quod ducenda est periferia æquatoris.

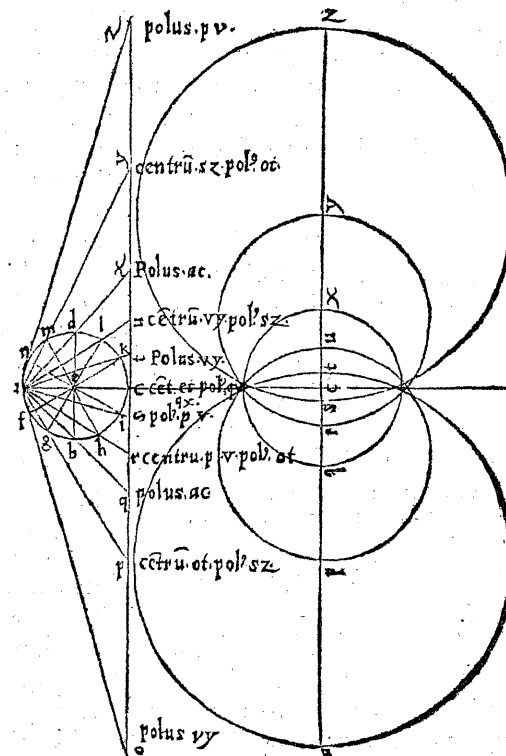
**IO** RECTVS horizon, qui in Astrolabo representatur per colorem æquinoctiorum (quæ in plano ipso instrumenti linea recta est) diuiditur per circulos ductos per vtrumq; ipsius polum in æquatore dimetraliter constitutos): de quorum numero est meridianus, qui proicitur per lineam rectam alterius coluri. Et ipse æquator habens centrum in sectione rectorum, & circulorum projectorum in planum & diuidentium lineam rectam horizontalem minimus. Et ipsius horizonis recti æquales periferiæ proiciuntur in spacia ordinata, quemadmodum in antepremissa ostensum est: quæ sunt partes dictæ rectæ horizontalis: quæ transit per centra circulorum. Quorum tam periferiæ, quam centra & poli cadunt in puncta diuidentia. Repeto descriptionem antepremissæ, in qua circulus a b c d. representet horizontem rectum distinctum, exempli causa, in arcus æquos duodecim. per quorum puncta diuisionum ducantur circuli sex. in primis videlicet meridianus a c. proiectus in rectam, quæ secat ipsam o z. quæ umbra est horizonis recti in plano, orthogonaliter Secundus Aequator, cuius diameter b d. & eius proiectio in planum q x. Item alij quatuor circuli: quorum diametri in plano horizonis recti sunt f k. g l. h m. i n. & quorum semicirculi proiecti in planum assumunt spacia c r. p v. r y. f z. Quam obrem, per secundam meridianus (vt dictum est) proicitur in rectam. Aequator autem, cuius diameter b d. per quintam habet centrum, polumq; in puncto c. contactus. Reliqui autem quatuor, scilicet circulus, cuius diameter f k. proiectus in spaciū o t. in plano habet centrum in puncto p. per sextam, polos autem in punctis r y. per septimam. Circulus, cuius diameter g l. proiectus in spaciū p v. in plano habet centrum in puncto r. per sextam, polos autem in punctis f z. per septimam. Circulus, cuius diameter h m. proiectus in spaciū r y. habet centrum in puncto v. per sextam, polos autem in punctis o t. per septimam. Circulus demum, cuius diameter i n. proiectus in spaciū f z. habet centrum in puncto y. per sextam, polos autem in punctis p v. per septimam. Itaq; periferiæ, centra, & poli circulorum diuidentium, cadunt in puncta diuidentia rectæ o z. in plano hic rectum horizontis representantis, secundum ordinatam distinctionem radiorum per arcus æquos horizonis in Sphæra descripti ductorum, & in planum ad rectam o z. cadentium: quemadmodum demonstrandū proponebatur.

Vnde patet in hoc exemplo, quod in vndecim punctis diuisionum ordinarum in recta o z. sunt quinq; centra. nam meridianus proiectus in rectam, non habet centrum, vel habet in puncto c: Et vndecim poli: quoniam æquinoctialis in plano habet vnum polum b. & ceteri

teri quinque circuli singuli binos polos. Similiter procedere potes, si rectus horizon adhuc in plures æquas diuisiones partiatur. Nam multiplicatis diuisionibus, multiplicantur circuli, & perinde centra & poli. Paralleli autem circuli habent eosdem polos cum suo maiori.

**II** SICVT autem linea recta meridiana, siue recti horizonis, (quæ in plano astrolabij coluros representant, & ad rectos angulos se inuicē in centro secant) distinguitur, ut dictum est, in spacia ordinata per radios, qui comprehendunt angulos æquales in periferia meridiani, siue recti horizonis in cultrum erecto super planum Astrolabij: Sic etiam eadem linea meridiana, uel recti horizonis in planitie instrumenti, distingui poterit per diuisionē circuli in planitie dicta iacentis; ut puta per diuisionem Aequinoctialis, aut Tropici extremi, ut in antepremissa dictum est. Item similiter linea recta, quæ in plano Astrolabij ducitur per centra circulorum diuidentium Eclipticam, uel horizontem obliquum, per eius polos incedentium; poterit distingui per diuisionem circuli medij inter ipsos diuidentes, & habentis centrum in linea meridiana. Sic enim producentur radij æquas periferias assumentes, & eiusdem ordinatæ proportionis spacia in linea diuidentia ita, ut in diuisionum puncta cadant periferiæ, centra & poli circulorum diuidentium, quemadmodum canones fabricæ præcipiunt.

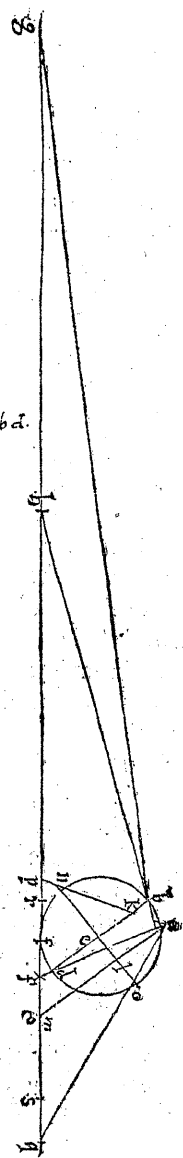
**12** ITAQUE, quoniam tam Ecliptica, quam horizon obliquus (ut dictum est) diuiditur per circulos per utrumque polum suum ductos; idcirco, iam sicut diuisimus in antepremissa horizontem rectum, sic &



70 DE INSTRUMENTIS

Eclipticam & horizontem obliquum distinguemus : hoc excepto, quod linea recta, quæ in ipso plano Astrolabi per centra circulorum diuidentium ducta, in distinctione horizontis recti, representat ipsum horizontem rectum: In distinctione autem Eclipticæ, aut horizontis obliqui, prædicta linea est umbra circuli per polum radiantem incedentis, & ipsi eclipticæ vel horizonti æquidistantis. Quod ut intelligatur, ponatur meridianus a b c d. in Sphæra, cuius centrum e. & in eo axis Eclipticæ b d. & eius poli b d. qui proiiciuntur in planum ad puncta fg. Diameter eclipticæ n o. cui æquidistans & perinde ipsum b d. secans orthogonaliter ducatur a k h. Eritq; punctum h. per sextam, centrum circuli in plano Astrolabi: cuius diameter fg. circuli, inquam, incedentis per fg. polos eclipticæ, per quos incedent alij circuli diuidentes ipsam Eclipticam: per quorum centra omnia incedit linea recta in plano Astrolabi ducta per punctum h. & orthogonaliter secans ipsam fg. quæ linearis umbra est paralleli ipsius Eclipticæ: in cuius paralleli plano iacet linea recta a k h. Sed Eclipticæ diameter n o. proiicitur in planum per radios a n. a o. productos ad puncta p q. terminantes eius diametrum. p q. in plano instrumenti. Item linea a l m. orthogonaliter secans diametrum n o. & cadens in plano ad punctum m: indicat ipsum punctum m. centrum circuli, cuius diameter n o. proiicitur in rectam p q. Quippe quæ in ipso puncto m. per æqualia secatur, per sextam. circuli, inquam, vel Eclipticam vel horizontem obliquum representantis: cuius axis (ut diximus) b d. poli q; b d. Hoc itaq; pacto diuidetur tam Ecliptica, quam horizon obliquus per circulos per utrunq; polum ductos. qui Arabicè azimuth uocantur.

13 PARALLELI autem circulorum maiorū ducuntur per terminos diuisionum in linea meridiana: & singuli centrum habent in medio puncto sui diametri. Ex quibus quidem parallelis vnus, qui incedit per polum radiantem, proiicitur in lineam rectā, quæ transit in plano Astrolabi per centra circulorum descriptorum per polos ipsius circuli maioris & ipsum diuidentium. Cæteri verò paralleli proiiciuntur in umbras circulares hinc & inde à dicta



dicta recta polum ipsius circuli maioris circumambientes, nec concentricos, propter inæquales differentias diametrorum. Inspice præcedētis descriptionem, in qua circulus a b c d. representat meridianum: in quo b d. sit axis horizontis obliqui: cuius poli b d. proiiciuntur in planum subiectum ad puncta fg. Cumq; n o. sit diameter ipsius horizontis, iam radij a n. a o. producti, (vt dictum est) indicabunt in plano puncta p q. per quæ incedet periferia horizontis in planum proiecta.

Vnde ipsius paralleli describentur ordinatim per sequentia puncta diuisionum: vt puta proximus parallelus in tra ipsum horizontem per puncta r s. & deinceps sequentes vsq; ad minimum circa polum f. Ita & extra horizontem: quamuis in horizonte paralleli exteriores non soleant describi: quemadmodum in Ecliptica fieri solet ad distinguēdas vtrinq; stellarum latitudines. Vnus autem exteriorum parallelorum tantum per punctum h. describetur per lineam rectam orthogonaliter secantem ipsam g f. & incedentem per centra polosq; circulorum diuidentium horizontem: qui vocantur (vt dictum est) Azimut. Ipsi autem paralleli nuncupari solent, Almucantarar, si Arabinis terminis vt lubet.

14 STELLARVM loca in Aranea siue Reti statuentur aut per diuisionem zodiaci, aut Aequinoctialis. Per zodiacum scilicet, vt ducatur circulus Azimut per polos zodiaci & per locum longitudinis Stellæ. & deinde Almucantarar parallelus zodiaco abscindens de azimuth arcum latitudinis stellæ à zodiaco versus partem sui nominis. Nam vbi Almucantarar & Azimut se interfecant, in eo sectionis puncto locanda est stella. Per Aequinoctialem verò facilius. Ibi enim locabitur stella, vbi circulus parallelus Aequatoris, qui terminat declinationem Stellæ, ab æquatore ad partem, ad quam declinat, sumptam interfecat semidiametrum instrumenti, quæ terminat ascensionem rectam stellæ, in limbo computatam. Itaq; quod in zodiaco fit per longitudinem & latitudinem; in æquatore fiet per ascensionem rectam & declinationem. Solēt autem notari stellæ insigniores, præsertim primi ordinis. Aranea verò tota constet ex Tropico Capricorni, ex zodiaco in signa cum suis nominibus & in gradus distincto, cum coloris ad rectos se inuicem secantibus, cum parte aliqua Aequatoris: quæ in medio foramen habeat, & per illud inserta, clauo per centrum Astrolabi transmissō, super faciem instrumenti faciliter circunduci possit. Radij quidam siue appendices indicent loca stellarum. Clauus autem ex dorso habeat Regulam cum pinnulis foraminatis versabilem ad captandas altitudines.

15 DORSVM verò Astrolabi habeat limbum in quatuor quadrantes distinctum, duabus diametris se inuicem orthogonaliter in centro secantibus. in quo Regula (vt dudum dixi) clauo inserta & circa centrū

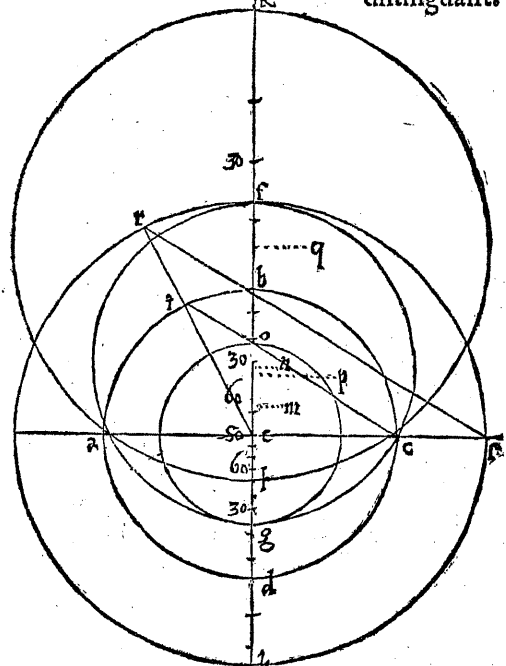


SVPEREST parallelorum tam zodiaci, quam horizontis delineatio: quæ gradatim fit per puncta diuisionum in meridiana linea ordinatarû: sicut decimatertia propositio docuit.

AD HVC notandum est, quod quamuis instrumenti descriptio non egrediatur (vt diximus) Capricorni Tropicum: tamen nõ ideo Astrolabû imperfectionis argui potest, vel debet. Nam Sphæræ portionem à dicto Tropico abscissam ad polum australem, quæ in instrumento nõ apparet: supplere potest portio, quæ à Cancri Tropico ad reliquum polum, quod instrumenti centrû est, sumitur: vt scilicet hæc illius vice fungatur, mutatis tantum signorum nominibus & latitudinum partibus. videlicet, vt Cácer Capricorni, & cætera cæterorû, singula singulorum op-

positorum signa nomen induant & officiû. vt latitudo septentrionalis appelletur astro & e contrario. Nam, si cum isto nostro Astrolabio ad antæcos nostros migraremus: hanc per rationem per totum instrumentum facere cogemur. Nec magnus labor, si cæteris intactis, opus sit quæq; bina signa commutent inuicem non: a: vtq; polum tangens planum Astrolabi sit australis; & superflans, vnde radij ad planum fluunt, septentrionalis. Huc accedit, quod si portio illa relicta describeretur in planum, postularet immensum spacium.

Hæc descriptio fiat in latiori spatio, vt puncta diuisionum, & centra, & poli melius distinguant.



a b c d. Aequator: centrum, & polum e.  
 f a g c. zodiacus, polum m. centrum p.  
 f h. Tropicus Capricorni, o g. Tropicus Cancii.  
 k a l c. horizon r s. Polum q.  
 Centrum f r. arcus gr. 23.  
 1/2. t b. totidem b d. diam. aequatoris gr. 180. f g. diam. zodiaci gr. 180.  
 Kl. diam. horizontis gradus 180. spacia f b. b o. g d. d h. singula gradus 23. 1/2. m e. gradus 23. 1/2.  
 b n. spacium vel e l. gradus 40. altitudo poli in dicto horizonte.  
 e p. gradus 47. p n. gradus 3.  
 e n. gradus 50. n q. gra. 50.

De

De quadrato, quod in dorso Astrolabi describitur, ad captandas umbras rectas seu versas, & ad obseruandas turrium celsitudines, vel planetarum longitudes, siue puteorû profunditates, nihil hic dicam. Nam de hoc in □<sup>o</sup> instrumento geometrico satis actum est.

Item de lineis horarum inæqualium satius tacere duxi: quoniam neque periferia, quoniam neq; periferia, quæ in dorso, neque illæ quæ in facie Astrolabi delineari solent, certis innituntur geometriæ fundamentis. Vnde melius existimo, eas ex supputatione horarum æquinoctialium elicere. Adde, quod horæ, in quibus distinguitur successuum dominium planetarum, nõ sunt 12<sup>æ</sup> partes arcuum diurnorum ac nocturnorum, ut communiter astronomi opinantur; sed debent esse spacia temporum, in quibus quindenî gradus de zodiaco peroriuntur. Vt sicut horæ æquales sequuntur Aequinoctialis eodem semper tenore procedentis distinctionem; ita horæ inæquales, siue temporales cum arcibus zodiaci successiuè orientibus computentur. Quo fit vt horæ temporales vnius diei, uel noctis non sint 12<sup>æ</sup> partes diei uel noctis: sed inter se inæquales: quantas postulat singulorum arcuum zodiaci æqualium mora ad exoriendum. Quod & si ratio uideatur postulare, nihil tamen decerno: esset enim res longiori tractatu discutienda. Quem ad modum in ipsa domiciliorum 12. diuisione non parua inter Astronomos controuersia uersatur. Et adhuc sub iudice lis est. Sed de his alibi.

Regula uolubilis in dorso circa clauum centalem instrumenti Arabicè uocatur Allidada. In qua linea recta per centrum ducta dici solet linea fiducia, super quam directe locari debent foramina tabellarum, ipsi regulæ in cultrum inhærentium. Quæ transitum solaris, lunaris uel radij, uel stellæ uisionem transmittant ad obseruandam altitudinem.

Almuri autè uocatur index in Aranea principio Capricorni in limbo adhærens, ad iudicandos, supputandosque gradus exterioris limbi, per quos Aranea tota circum centalem clauum uersata circumducitur.

Hæc de Theoria, structuraque Astrolabi pro modulo compendij satis esse duxi: arbitratus prolixitatem sicut non prodesse crassis, ita obesse acutis ingenijs. Nunc ad usum paucis explicandum ueniamus.

*Uusus Astrolabi.*

SVSPENSO igitur ex armilla instrumento, ut libere, atque ad perpendiculariculum pendeat; vertatur sic pendens, in cultrum uersus astrum, quod obseruat. Et eleuata aut depressa Regula, ita ut Solis, Lunæ, aut astri radius perforamina tabellarum transmittatur: capiatur in limbo graduum numerus inter regulam & diametrum dorsî transuersam comprehensus: tanta enim erit Solis, lunæ, aut stellæ altitudo. Mox in facie Astrolabi uoluatur super clauum suum centalem Aranea, donec

locus

*Vide hunc auctorem in tractatu De computo Cælesti, libro pag. 27. De Hora.*

locus Solis vel aſtri cadat ſuper parallelum ſiue Almucātara horizon-  
tis, qui determinat altitudinem in dorſo cludion acceptam, ſuper partē  
quidem horizonſ orientalem, ſi obſeruatio fuit <sup>ante</sup> meridiana: aut occi-  
dentalem, ſi fuit poſt meridianam. Sic enim Aranea cum zodiaco, &  
locis ſtellarum in ipſo instrumento ſiſtetur ad ſitum cæleſtis zodiaci: &  
quidquid de Aranea in Aſtrolabo ſuper horizonte extat: fic & in cælo  
extat. Et quidquid ibi latet ſub horizonte: latet etiam de cælo. Vnde  
gradus zodiaci in instrumento tangens periferiam orientalem horizon-  
tis (quæ ſcilicet ad leuam tibi ſtat) erit gradus aſcendens ad inſtās ob-  
ſeruationis. Gradus autem oppoſitus cadens ſuper periferiam horizon-  
tis occidentalem, erit cuspis ſeptimæ domus. Duo autem gradus ſuper  
lineam meridianam cadentes, & oppoſiti erunt gradus mediæ cæli ſu-  
praterraneus, & mediæ noctis; quæ ſunt culpides, ſiue anguli decimæ  
& quartæ domorum. Voluatur deinde Aranea donec locus Solis ca-  
dat ſuper horizontem occidentalem: nam periferia limbi, per quam  
mouetur almuri ſiue index, indicat tempus inter inſtans obſeruationis,  
& occaſum Solis elapſum vel elapſurum. Similiter habebis tempus  
inter inſtās dictum & ortum Solis, aut inter inſtans ipſum & meridiē,  
ſiue mediam noctem cadens, loco Solis illuſcuſq; per motum Araneæ  
deducto: & arcum limbi, per quem mouetur almuri capiēdo: ſi pro  
quindenſ gradibus horas ſingulas, & pro ſingulis gradibus quaternas  
horę minutias acceperis. vnde & arcus diurni, ac nocturni Solis &  
aſtrorum in horizonte tuo noſceſcent. Item aſcenſiones ac deſcenſio-  
nes Solis, ac ſtellarum tam rectæ, quàm obliquæ: & differentiæ ipſarū  
aſcenſionum: Nec non declinationes in ipſa linea meridiana, vtrinque  
ab æquatore computandæ.

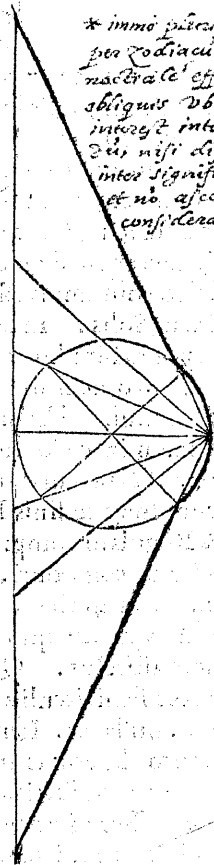
ACCEPTA denique hora, poteſ præciſius, ſi lubet, ad eā, loca  
planetarum cum aſcendente, cęterisq; domibuſ per Diarium, ſiue per  
quaſuis tabulas ſupputare. Sed ex aſcendente noſceſcent aliæ domus,  
ſecto in 12. arcus æquales zodiaco. Quæ diſtinctio ab Hieronymo Car-  
dano comperta, mox à Ioāne Schonero, à Nicolao Copernico, alijsq;  
commendata fuit, ac probata, & meo quidem iudicio, imò ipſa ratio-  
ne dictante, hæc ſolaris orbita, per quam annuo & perpetuò motu fer-  
tur hic vnicuſ mundi oculus, hæc unica & admirabilis uniuerſi lam-  
pas, hic venerabilis aſtrorum princeps, Naturæ miniſter, & temporis  
meſurator. Quam ſcilicet Luna & planetæ cæteri hinc inde ad eius  
nutum & obſeruataſ regulam, obambulant: Hæc, inquam, notabilis  
ſemita, & arte, ac prouidentia diuina obliquatus, & ad generationes re-  
rum ad commodatus circulus tantæ eſt excellentiæ, tantæ dignitatis,  
tantæ prærogatiuæ, ut non ſolum 12. domorum diuiſio, ſed etiam aſpe-  
ctuum ac radiationum dimenſio, item omnis directionum ac profe-  
ctionum

ctionum computatio in eius periferia & arcu-  
bus computanda & numeranda ac distribuenda ſit. Quamquam ſi directio conſideretur in  
æquatore, vt præcipit Alberagel, parum discre-  
pet à zodiaco. Abraamus & Trapezuntius  
omnia referunt ad zodiacum.

VND E ſequitur, vt omnis alius calculus,  
ſiue ſecundum Campanum, ſiue ſecundum Ga-  
zulum, ſiue ſecundum Io. Regimontium circa  
æquandas domos, omniſq; labor circa poſi-  
tionis circulos ad dirigendos ſignificatores, ſi-  
ue promiſſores, ſit fruſtratorius & inanis. &  
vt omnia ſecundum zodiaci longitudinem  
ſint conſideranda. Sed hæc alibi ſunt latius  
diſcutienda.

#### DE ARMILLARIS INSTRUMENTI FABRICA.

DVAE Armillæ ſiant, quarum vna zo-  
diacum, altera colurum Solſtitorum re-  
præſentet. In polis zodiaci, qui ſcilicet in ipſo  
coluro iacēt, duo claviculi interior & exterior  
prominentes figantur: in quibuſ clauis duæ  
armillæ, vna interior, altera exterior, ipſi zo-  
diaco contiguæ, ſuper ipſos clauos (qui poli  
ſunt zodiaci) facile circunduci poſſint. Zodia-  
cus & interior armilla diſtinguatur in gradus:  
& interior habeat Regulam cum pinnulis fo-  
raminatis circa centrum volubilem. Mox in  
polis Mundi, qui ſunt in dicto coluro, & à po-  
lis zodiaci per arcum maximæ declinationis ſolaris diſtant, duo clau-  
i figendi ſunt, axem Mundi repræſentantes. Qui clau-  
i ſunt inferendi in foraminibus duobus diametraliter oppoſitis in quinta armilla totum  
instrumentum complectente & meridianum repræſentante. Quæ ar-  
milla in ipſo meridiano vrbiſ tuæ ſiſtenda eſt, ac firmanda in baſim, ita  
quidem, vt poli mundi eleuati ſint ſecundum ſitum & latitudinem loci.  
vnde ſequetur, vt axis instrumenti æquiditet axi Mundi, ſuper quo ſit  
motus diurnus Cæli. Et ipſe meridianus perpendiculariter inſtet ho-  
rizonſ plano.



\* immo præcipua diſcrepabit directio  
per zodiaci a directione per æqui-  
noctialem effecta in horizonſibus  
obliquis vbi videntur maximum  
interzodiaci & eclipticæ diſcrepan-  
tiæ, niſi diſtantiā certis gradibus  
inter ſignificatores et promiſſores  
et non aſcenſionem huius ad illi  
conſiderare velis.



*Usus instrumenti.*

INSTRUMENTO ita, vt dictum est, collocato, si per locum Solis cognitum, velis locum Lunæ cognoscere; quando scilicet inter se videtur vtrunque luminare: Pone armillam exteriorem super locum Solis in zodiaco: & ibi eam firma. Inde volue rotum instrumentum super polos mundi, versus Solem, donec vtraque armilla, scilicet zodiacus, & dicta exterior, sese obumbret. vt scilicet linea loci Solis iaceat in diametro communi harum duarum armillarum: quæ sectio communis est zodiaci cum armilla tunc determinante longitudinem Solis. In tali enim situ zodiacus instrumenti zodiaco cœlesti respondebit: hoc est situs huius illius situs. Tunc itaque instrumento sic fixo ac firmato, volue armillam intrinsecam cum Regula sua, & pinnulis ad Lunam, donec per foramina, aut acies pinnularum Lunam in cœlo videas, siue Lunæ radius transmittatur per ipsa foramina. Nam tunc armilla ipsa interior in periferia zodiaci indicabit locum longitudinis Lunæ. Et eiusdem armillæ arcus inter zodiacum & Regulam comprehensus, erit latitudo Lunæ. Non aliter per locum Lunæ cognitum, planetarum & Stellarum loca singula in longitudine ac latitudine nancisceris. Sed locum Lunæ hic intellige visum, non verum: quorum locorum diuersitas seu differentia dicitur diuersitas aspectus. Quod, si observatio fiat, Luna existente in medio puncto semicirculi zodiaci extantis: tunc diuersitas aspectus in longitudine, nulla est. Item quanto Luna fuerit vertici horizontis vicinior; tanto diuersitas in latitudine minor erit. Tamen instrumentum semper rectificari poterit, secundum visum Lunæ locum in longitudine. Similiter per locum alicuius Stellæ cognitum, poterit inueniri alterius astri tam in longitudine, quam in latitudine locus. Namque in astris superioribus, ac fixis Stellis diuersitas aspectus est insensibilis. Quandoquidem terra firmamenti respectu puncti quasi vicem habeat, & perinde centrorum instrumenti & terræ distantia nullam sensibilem differentiam observationibus dictarum Stellarum ingerat. Hæc de instrumento armillari ex quinto magnæ Ptolemaicæ constructionis in summam redacta sint satis. Nam Ioannes de Monte regio in libello quodam suarum observationum, huiusmodi instrumenti, ac Torqueti, & Quadrati fabricam, vsum & descriptionem satis exposuit. Nobis tamen, qui tam instrumentorum, quam librorum penuria in hisce regionibus & hac tempestate laboramus, satis superque fuerit Quadrans: & pro miraculo Astrolabum uix intellectum ostentatur, adeo terrenorum curis inuoluimur.

DE

## DE SPHAERA SOLIDA.

SPHAERA construat ex metallo, aliave tenaci materia: in qua statuatur duo puncta diametraliter opposita, qui sint poli zodiaci. & zodiacus super vnū polarū descriptus diuidatur in gradus 360. & in 12. signa nominibus adscripti. Mox laminam in semicirculū curuabis: qui polis zodiaci, clauis affixis, per duo foramina insertus applicetur, ita vt sup polos ipsos circūuolui possit per totū ambitum zodiaci. Qui semicirculus hinc inde à periferia zodiaci, in 90. gradus distinguitur, ita vt positus super longitudine astri, in termino latitudinis Septentrionalis, vel australis indicet astri locum in superficie Sphæræ signandum. Hoc modo loca singula stellarum firmamenti per observationem, (vt præcedentis doctrina nos instruit) vel per calculum siue Ptolemaicum, siue Alfonsoinum cognita, in superficie Sphæræ, vt in cœlo iacent disposita locabuntur. & imagines singularum constellationum graphice depingi poterunt. Mox per polos eclipticæ & puncta Solstitialia describatur circulus colorum solstitialem representans: & in eo duo puncta per maximā Solis declinationem à polis eclipticæ remota referant mundi polos. In quibus duo clauis figantur: sup quibus Sphæra circūuolui possit inter armillā p gradus diuisam, quæ meridiani vicē gerat: & in meridiani plano fixa statuatur. Sed inter aliā armillā, quæ horizonis officio fungatur, in horizontis plano iacentē, eleuari ac deprimi possit cū tota Sphæra, secundum altitudinem poli cuiuslibet regionis ac loci. Deniq; opus erit quadratē cuiusdā quartæ armillæ, qui à vertice horizontis (quod summū in meridiano punctū est) ad horizontē descendēs, inq; 90. partes diuisus, terminet stellarū altitudines supra horizontē. Nā reuoluta Sphæra, donec stella (cuius nota sit prius altitudo) statuatur in puncto suæ altitudinis in periferia dicti quadrantis terminato; iam tota Sphæra sistetur, in eo instanti ad sitū Sphæræ cœlestis, hoc est, Firmamenti. Vnde tūc cōstabit in instrumento, quæ stellæ ad talē horizontē, orientur, quæ occidat, quæve in meridiano cōsistat. Item, quæ in perpetuū delitescat, & quæ occasum nesciat. Et quo pacto, dū poli mundi sistuntur in horizontē (hoc est in Sphæra recta) vniuersa astra orientur, & occidat: & quo demū pacto, dū polus Sphæræ collocatur in vertice summo meridiani, dimidiū celi nunquā occidat, ac reliquū dimidium (qm̄ ibi Aequator vnitur horizonti) nūquā orientur. Itē cōstabit stellarū declinationes, ascensiones, arcus diurni ac nocturni: & reliquæ reliquorū situū passionēs, q̄ in astronomicis rudimētis exponunt. Hæc ex 8. magnæ Ptolemaicæ cōstructionis. Hæc cōpendio nostro sunt satis. hinc enim curiosus lector poterit sibi vnūquoduis ex dictis instrumentis fabricare, aut si instrumentū paratū habeat, hinc speculationē ad ingenij sui ornamentum, addiscere, & vsum instrumento ad commodare.

DE



## DE LINEIS HORARIIS

BREVIS TRACTATUS,

D. Franc. Maurolyco Authore.

## PROLOGVS.



**D**E Gnomonica ratione, lineisq; horariis complures, tum antiqui, tum neoterici scripserunt. Anaximenes Milesius fertur primus, Lacedemone Sciotericum horologium inuenisse. Romæ primum in xij. tabulis, ortus & occasus tantum Solis notabatur. Post aliquot annos, merides per Accensum consularum pronuntiabatur, in serenis tantum diebus. Post primum bellum Punicum, M. Valerius Messala Consul. Solarium secundum rostra in columna posuit; ut scribit Varro. Post captam Catanam hemicyclium excavatum fecit Berossus Caldaus, Aristarchus Samius scapha, siue Hemisphaerium, & Discum Planum; Eudoxus Araneam in Astrolabo, siue Apollonium antiquior. Scopas Syracusius plinthum, siue lacunar, quod Romæ in Circo Flamio positum erat. Scipio Nasicam clepsydram, anno ab urbe condita quingentesimo nonagesimo quinto. Ctesibius Alexandrinus horologium ex aqua, & hydraulicas machinas. Arenaria ampullæ sunt multo recentiores: sicut horologia, quorum rotæ dentata versantur in ponderum per funes: Quæ autem sine ponderibus, per inuolucra laminarum ex chalybe rotas per vim intrinsecam mouentium: tum & alia machina innumera astrorum motus & loca indicantes, vel imaginum incessum facientes sunt recentissima: nisi quis Archyta columbam uolatilem & Archimedis Sphaeram (ut Claudianus putat) uersatilem pro ueris adducat. Sed loquamur de lineis horariis, hæc enim est compendij nostri materia. De his recentiores quidam scripserunt. Sebastianus quidam fabricam earum tradidit: sed speculationem neglexit. Federicus noster Urbinas, dum theoriam nimis affectat, obscure locutus est. Sunt & alij, qui non succurrunt, huiusmodi negotium tractantes: qui ad praxim fabricæ ac descriptionis usum esse possunt. Nos autem rem ipsam tribus olim libellis complexi sumus, fundamentum Theoria & praxim exponentes. Lubet hic summam, & quasi hypotheseos quandam totius operis tradentes repetere: idq; ut prolixitatem uitemus, & tam breuiori, quam faciliiori uia studiosis satisfaciamus. Oportebit autem lectorem in hac nostra speculatione prænoscere terminos Conicorum elementorum, & diffinitiones ac proprietates Conicarum Sectionum, circuli; Ellipsis, Paraboles, & hyperboles, atque Non tangentium.

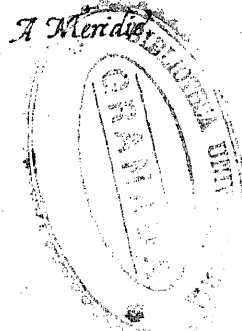
Theoria

v. fol 163 Theoria Solarij. v. fol 164.

**H**ORARIIS circuli, qui horas à meridie cœptas distinguunt, & quorum medius est meridianus, sunt duodecim: qui per mundi polos incedunt: & Aequatorem in 24. arcus æquales (quæ horæ æquinoctiales dicuntur) diuidunt, in omni horizonte. Sed in recto, iidem horas ab occasu & ortu inceptas determinant: quoniam rectus horizon est vnus de numero horum circulorum, quandoquidem per polos incedit.

IN obliquo autem horizonte, prædicti circuli partiuntur in 24. portiones æquas duos circulos (sicut Aequatorem eiusq; alios parallelos) maximum, scilicet extantium integre, & maximum integre occultorum: quos tangit horizon in illis punctis, in quibus secat Meridianum. Deinde in punctis diuisionum singulis tangunt dictos duos parallelos 24. circuli magni: de quorum numero est ipse horizon tangens dictos parallelos, in quibus eosdẽ secat Meridianus. Hi 24. circuli distinguunt horas ab occasu vel ortu exortas. Nam, sicut dictorum parallelorum arcus inter puncta contactuum sunt inuicem æquales: ita arcus æquatoris & cuiuslibet eius paralleli, dictis circulis tangentibus interiecti sunt æquales, scilicet quindenorũ graduum (ut in sphaericis elementis ostensum est: quæ sunt horaria spacia, per motum diurnum, in quolibet parallelo computata. Itaq; circulos, qui horas à meridie cœptas distinguunt, appellabimus secantes. Eos autem qui horas ab occasu, vel ortu exortas determinant, vocabimus tangentes. Quod, si duo Coni communem verticem in centro mundi, & pro basibus dictos parallelos (qui horizontem tangunt) sortiti intelliguntur; iam tunc circuli secantes, qui super axe mundi (qui & axis est conorum) se inuicem interfecant: & ipsos conos secabunt super 24. latera singulos: in quibus & circuli tangentes tangunt conos. Hinc pendet tota linearum horariarum theoria. Nam quodcunq; planum horologij solaris secuerit siue vnum, siue vtrunq; conum; tunc communes sectiones plani secantis cum planis circulorum secantium factæ: erunt lineæ horariæ, quæ horas à meridie cœptas distinguunt: de quarum numero est linea meridiana, à meridiano facta. Quæ quidem lineæ in plano horologij Aequinoctialis, horologij horizontalis, & etiam verticalis in ipso axe se inuicem interfecant: sed in horologio meridiano, & horizontis recti æquidistant. Communes autem sectiones plani secantis cum planis circulorum tangentium, erunt lineæ horariæ: quæ horas ab occasu, vel ortu cœptas indicant. De quarum numero est linea horizontalis, unde sumitur exordium. Demum communis sectio plani secantis cū vnâ vel vtraq; conica superficie fiet curuilinea periferia, in horologio. quidem

F dem



Ab Ortu, vel Occasu.

Secantes.  
Tangentes.

Lineæ hor. à Meridie?

horariæ ab Ort. &amp; Occa?

*Flexa Lineæ.*

dem æquinoctiali circulus: in cæteris sectio aliqua ex conicis, cuius periferia, quam lineæ à meridie horas partite, secant: & in ipsis diuisionum punctis tangunt lineæ horarum ab occasu vel ortu ceptarum terminatrices. Nam huiusmodi curua periferia in horologio horizontis obliqui, & in horologio verticali loci latitudinis 45. graduum est Parabola. In verticali autem maioris latitudinis, & in meridiano horologio, fiunt duæ periferiæ contrapositarum hyperbolarum. In horologio verticali minoris latitudinis est Ellipsis. Itaq; sicut lineæ, quæ horas à meridie discernunt in obliqui horizontis horologio, in æquinoctiali & verticali se inuicem super vnum punctum axis interfecant, & in horologio meridiano & horizontis recti æquidistant; ita lineæ, quæ horas ab occasu distinguunt, tangunt ductas periferias: hoc est, in horologio æquinoctiali circulum: in horizontali omni, & in verticali 45. grad. latitudinis, Parabolam. In verticali minoris latitudinis Ellipsim. In verticali maioris latitudinis: & in omni meridiano horologio Hyperbolas contrapositas: tangunt, inquam, in illis punctis, in quibus easdem periferias secant lineæ horarum à meridie ceptarum terminatrices. Item illud nota dignum, & minimè omittendum, quòd in horologio meridiano, lineæ horæ 12. & lineæ horæ 24. ab occasu vel ortu, sunt duæ lineæ, quæ in conicis appellantur Non tangentibus, siue Non coincidentes. Quæ scilicet in infinitum productæ semper approximant, & nunquam concurrunt ipsis Hyperbolarum contrapositarum periferijs. Quæ Non coincidentes sunt quandoq; in horologio verticali vltra latitudinem 45. graduum. Item in omni horologio horizontis euanescit lineæ horæ 24. Nam horizon faciens talem lineam, æquidistat plano horologij horizontalis. & in horologio meridiano euanescit lineæ horæ meridiane, quam facit meridianus æquidistans plano horologij. & in horologio verticali latitudinis 45. graduum, euanescit lineæ horæ duodecimæ ab occasu. Nam planum circuli horæ talis equidistat ipsi horologio. Denum in horologio quocunq; si quis circulus horarius æquidistat ipsius horologij plano, in illo lineæ horaria circuli talis euanescit. Ex prædictis pendet omnis horologij Scioterici speculatio & fabrica.

*Vide infra lib. 1. c. 10. pagi. 186.*

\*

*Non tangentibus.**Euanescentes**De parallelis. Cap. 11.*

EX præmissis igitur capite constat circulos horarios meridianos, qui per mundi polos, esse 12. Qui secantes vocantur. Circulos autem horarios occasuales tangentes esse 24. Qui cum Aequatore simul sunt 37. Conos autem duos, quorum bases sunt duo Aequatoris paralleli, horizontem tangentes. & quemadmodum planum horologij, dum secat ipsos circulos, facit lineas horarias eiusdem nominis: dum autem

*Coni duo*

secat

secat conicas superficies, facit curuas periferias, quas lineæ horariæ meridianæ, per vnum axis punctum ductæ secant, & in 24. sectionum punctis tangunt lineæ horariæ occasuales. & quoniam 24. circuli tangentibus secant in 24. punctis æquatoris, in quibus eum secant duodecimæ circuli secantes, & tangunt dictos duos æquatoris parallelos in 24. punctis, in quibus eosdem secant circuli secantes; Idcirco, (sicut eorum situs poscit) ipsi 24. circuli sese inuicem cancellatim vtrinq; ab Aequatore interfecant. Intelliges ergo 22. æquatoris parallelos, vndecim, scilicet septentrionales, & totidem australes: qui cum duobus extremis horizontem tangentibus & cum ipso æquatore sunt, 25. ex quibus ipsi minores 24. iuncti cum 37. maioribus faciunt 61. Qui paralleli dum deducuntur per puncta sectionum, in quibus circuli tangentibus sese cancellatim interfecant, hunc seruant ordinem: vt Aequator, qui medius est, habeat semicirculū super horizontem, & semicirculū sub eo: hoc est duodecimæ arcus horarios supra, & totidem subter horizontem. Deinde sequentes duo correlatiui hinc & inde paralleli, & deinde duo sequentes successiue, vsq; ad extremos minimos, qui tangunt horizontem: & qui parallelorum integre apparatus sunt maximi (quæ sunt 12. paria) vt coalternos arcus habeant æquales: hoc est, vt quot horas parallelus borealis habet super horizontem, totidem australis habeat sub horizonte: & e contrario: quot hic super, totidem ille subter. Igitur primi paris parallelorum hinc & inde post Aequatorem sumptorū coalternos arcus intelliges habere horas 13. & 11. Secundi autem paris, horas 14. & 10. Tertij paris horas 15. & 9. Quarti paris, horas 16. & 8. Quinti paris, horas 17. & 7. Sexti paris, horas 18. & 6. Septimi paris, horas 19. & 5. Octaui paris, horas 20. & 4. Noni paris, horas 21. & 3. Decimi paris, horas 22. & 2. Vndecimi paris horas 23. & 1. Duodecimi paris (qui scilicet hinc & inde tangunt horizontem) horas 24. & 0. Nam ex his duobus borealis totus extat, australis totus delitescit, in puncto tangentibus. Quæ omnia paruo negotio, ex æqualitate sphaeralium triangulorum demonstrantur. Quod, si sicut in præcedenti capite imaginati sumus duos conos, quorum bases sunt circuli paralleli tangentibus horizontem, vertex verò communis centrum mundi; ita nunc & in vnoquoq; pari dictorum parallelorum faciamus; iam adipiscemur vndecim alia paria conorum singula pro basibus correlatiuos parallelos, & pro vertice communi vniuersale centrum habentia, relinquētia in medio æquatorem: cuius superficies plana per dictū centrum sibi commune incedit. Quibus ita intellectis, sequitur, vt sicut in capite præmissis, planum horologij secat circulos horarios, hoc est superficies eorum planas, faciebat lineas horarias eiusdem nominis: & secans conicas superficies parallelorum tangentium horizontem,

*Paralleli**Parallelorum Horæ*

F 2

faciebat.

faciebat curuas periferias, quas lineæ horatum meridianarum secant, & in sectionum punctis tangunt lineæ occasuales; Ita nunc ipsum horologij planum secans Aequatorem faciat lineam rectam æquinoctialem: in quam desinunt umbræ per totum diem æquinoctij. & secans vtrinque ab æquatore conicas superficies dictorum conorum, faciat hinc & inde curuas periferias hyperbolarum, in quas desinunt umbræ hinc æstiuæ, inde hyemales: ita vt Sol in oppositi, hoc est, correlatiui paralleli periferiam iaculetur umbram. Et notandum quod hæc sunt periferiæ, & curuæ lineæ in horologiorum planis notandæ: quia fiunt à parallelorum conicis superficiebus ordinatorum secundum crementa horarum. Sed infra; in quinto & sexto capite dabitur modus describendi Aequatorem & lineas huiusmodi curuas hyperbolicas vtrinque ab Aequatore, quæ pertinent ad parallelos tropicos, & per initia duorum mediorum signorum productos hinc & inde. Quo videlicet umbra desinens in lineam rectam æquinoctialem indicet Solem esse in principio Arietis, aut Libræ: desinens autem in hyperbolem Tropici æstiuæ, ostendat Solem esse in principio Cancræ, desinens in contrapositam, in principio Capricorni. Desinens in contrapositam iuxta æquatorem, hinc in principio Tauri, aut Virginis: inde in principio Piscium, aut Scorpionum.

In contrapositione sequentes, hinc in principio Geminorum, aut Leonis: inde in principio Aquarii, aut Sagittarii. & sic distinguitur zodiacus in plano horologij: sicut in duobus dudum memoratis capitibus inferius docebimus. Sed distinctio superior parallelorum vsque ad tangentes horizontem facta pertinet ad totam arcuum diurnorum diuisionem, etiam si Sol, aut astrum quodlibet inde radiaret, umbramque projiceret. Quamquam habentibus zenit in Arctico, vel Antartico tangentes horizontem sunt ipsi Tropici: qui tangunt zodiacum. qui ibi quotidie vnitur horizonti. Qui vero habent zenit inter arcticum, & polum, sortiuntur circulos tangentes horizontem maiores Tropici. & extra tangentes habent parallelos aliquot Solis, aut integros super horizontem, aut integros subter eum, vt nox, vel lux continua completatur plures dies. Vnde tunc vsu veniunt illis lineæ horariæ se inuicem in axe secantes, quandiu Sol non occidit.

Vltius notatu dignum est, quod si duo circuli per polos, quasi coheri, qui sunt de numero horariorum secantium, cum Aequatore faciant in spherica superficie, octo triangula ex quadrantibus circulorum composita: hæc erit prima diuisio, in qua considerantur 7. puncta, scilicet centrum mundi & sex puncta, in quibus periferiæ dictorum trium circulorum se intersecant: & qui sunt sex poli eorum. His tribus addit quatuor alios per mundi polos, qui cum coluris æquatorem in 12. arcus diuidunt: qui singuli comprehendunt duas horas. Adde sex parallelos

parallelos hinc & inde totidem ab Aequatore, per crementa binarum horarum dispositos: & est secunda diuisio, quæ habet 19. circulos. Adhuc, si per polos ducantur 12. circuli secantes, per singularum horarum spacia; & per puncta diuisionum 24. tangentes (vt dictum est) cum Aequatore facient 37. circulos magnos. Demum accumula super hos etiam numerum parallelorum 24. per singularum horarum crementa (vt diximus) distributorum, in quorum medio Aequator maximus intercedit. & conflabis 61. Quod mirabile mihi videtur: quoniam hi numeri 7. 19. 37. 61. sunt numeri hexagoni æquianguli, dignitatis eximie: quoniam super unitatem successiue aggregati, cõstruunt cubos per ordinem. Denique Regula hæc obseruanda: quod vbiq; se inuicem secant duo circuli horarij in spherica, communis eorum sectio est diameter vtriusque ac mundi. & tunc, si planum horologij secet talem diametrum, in eodem puncto secant se inuicem lineæ horariæ talium circulorum in ipso plano. Si autem planum æquidistet diametro, secans tamen planities circulorum: tunc lineæ horariæ sunt æquidistantes in plano horologij. Si vero planum æquidistet vni ex circulis horarijs: tunc eius linea horaria euanescit, apparente reliqua.

### Super linearum sectione, & Aequidistantia

#### Regula. Cap. III.

**H**is prælibatis, sequuntur regulæ. Prima. Omnes lineæ, quæ horarum à meridie ceptas distinguunt, in horologio horizontis obliqui, & verticali & Aequinoctiali, se inuicem super axem intersecant. Sed in horologio meridiano & horizontis recti sunt æquidistantes. Secunda Regula: duæ lineæ ex his quæ horas ab occasu distinguunt per quadrantem remotæ à linea ex his, quæ horas à meridie terminant, in omni horologio, in vno se inuicem puncto, cum tali linea super lineam æquinoctialem intersecant: sed in horologio æquinoctiali æquidistant.

Tertia Regula: duæ lineæ horariæ tangentes vtrinque æqualiter remotæ à linea horaria secante cum ipsa in vno se inuicem puncto secant.

Quarta Regula: sequitur ex secunda lineæ horariæ ab occasu secant lineam æquinoctialem in ijs punctis, in quibus eandem secant lineæ horarum à meridie ceptarum. Quinta Regula sequitur ex tertia. Nam quando tres circuli, duo tangentes à medio secante æqualiter remoti habent communem lineam pro sectione; tunc duæ lineæ horariæ, (quas faciunt duo circuli ex illis) in plano horologij æquidistantis reliquo circulo, sunt æquidistantes. & huius circuli linea euanescit in dicto plano: quia non secat ipsum. Sexta Regula est, quod distantie linearum tangentium à linea secante, considerantur in punctis contactuum periferiæ, & in puncto sectionis. Septima Regula: Planum horologij sistendum



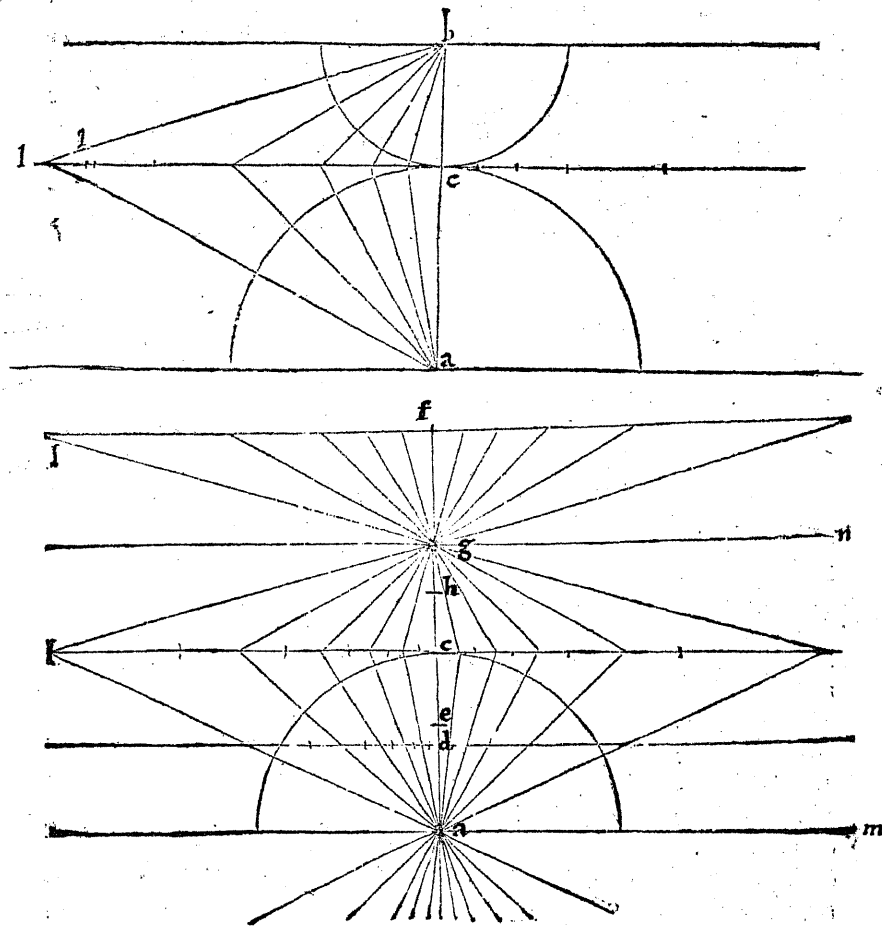
ab occafu tangit eorūdem conos. Quæ d b f. iacet in plano meridiano a b c. fecante conos prædictos per axem a b g. Item aduertendum, quod in plano horizontalis horologii, per punctum a. incedit linea horæ sextæ à meridie. & per punctum g. in horologio verticali tranfit linea eiuſdem horæ: quæ ſingulæ fecant meridianas a c. c. f. orthogonaliter. Per puncta quoque d f. in iſdem horologijs tranſeunt lineæ ſignificantes horam duodecimam ab occafu, vel ortu: & dictas meridianas in rectum ſecantes. Adhuc per punctum c. incedit linea æquinoctialis, communis ſectio dictorum horologiorum, & perpendicularis ad meridianas. Sunt autem hæ quinque lineæ per totidem puncta a d c g f. incedentes ad deſcribendū faciles: quoniam, ſcilicet perpendicularares ad meridianam. & uſu venient ad lineas horarum ab occafu vel ortu ceptarum deſcribendas. Sicut poſt meridianarum deſcriptionem pedetentim docebimus.

Sumo in præhabita deſcriptione lineam b c. pro ſemidiametro paralleli integre apparentium maximi. & lineam a c. pro ſemidiametro horizontis. quas in vnam rectam b c a. coniungo. Deinde ſuper centro a b. deſcribo ſemicirculos ſe inuicem in puncto c. tangentes. Sectaq; periferia ſemicirculi b c. in 12. arcus æquales, ducō per centrum b. & per puncta ſectionum lineas, donec occurrant lineæ l c. tangenti vtrunq; ſemicirculo. Dein puncta occuſuum iungo cum centro reliqui ſemicirculi a. ductis totidem lineis. Nam ipſæ ſecabunt periferiam ſemicirculi a c. quæ eſt periferia horizontis. ſicut eam ſecant linea meridiana a c. & ceteræ horariæ ſequentes. & anguſtiora ſpacia erunt propinquiora meridiano. Quo peracto, coniungo ſemidiametros a c. horizontis, & c g. circuli verticalis in vnam rectam: linea l c. vtriuſq; periferiam tangente. & vt docuimus, diuiſa, & puncta diuiſionum coniungo cum puncto g. productis vtrunq; rectis quinq;. Produco & a m. g n. ad rectos ipſi a c g. Sic enim in horologio horizontali duodecim lineæ per punctum a. & in verticali totidem per punctum g. ſe inuicem ſecantes. (de quorum numero eſt a c. g. meridiana) diſtinguent per ambitum tam horizontalis, quàm verticalis horologii vigintiquatuor horarum ſpacia, circulis horarijs interiecta.

Signabo etiam ad meſuram primæ figuratiōis, in linea meridiana punctum d. per quod deſcribetur in horologio horizontali linea horæ duodecimæ ab occafu. & in linea meridiana verticalis punctum f. per quod lineabitur in verticali linea eiuſdem duodecimæ, ſuſcipientes illa in plano horizontalis, & hæc in plano verticalis horologii ſpacia diuiſionum inter lineas horarias. Partior quoq; periferias horarias circuli b c. ſingulas per æqualia: & ſimiliter per lineas actas per puncta diuiſionum, partior horizontale, & verticale horologium: ſicut in

integris

integris horis feceram. Sic enim tam in horizontali, quàm in verticali horologio, linea horæ duodecimæ per punctum ibi d. hic per punctum f. deducta ſuſcipiet dimidiatas horarum in lineis diuiſiones.

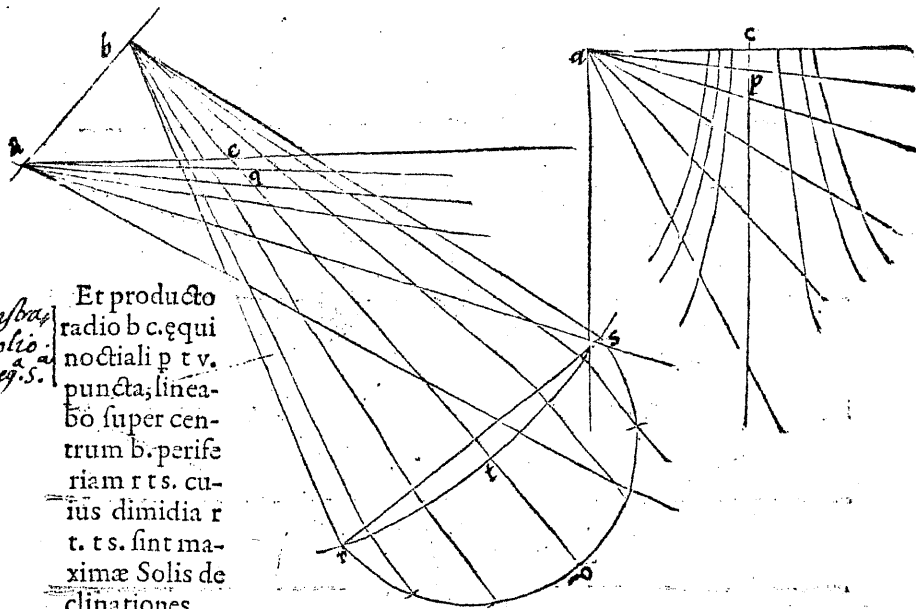


Demum ſignabo in linea meridiana hic & ibi puncta e h. in quibus ſtyli ſinguli ad plana ſua perpendicularares erigendi ſunt, ſcilicet e b. h b. ex primo lineamento. cuius vmbra extremitas hic & ibi erit horarum index.

De

De parallelorum per initia signorum descriptione. Cap. V.

SOL e existente in æquatore, umbra iudicis per totum diem definit in utroq; Solario in lineam æquinoctialem l c. Quando autẽ Sol erit in Tropiciis, ac parallelis per principia mediorum signorum ductis, umbra terminabitur in periferijs curuis hyperbolarum. Sicut igitur linea l c. æquinoctij, per principia Arietis, & Libræ, Tropici per principia Cancri, & Capricorni. Ita alius per principia Tauri & Virginis. Alius per principia Geminorum & Leonis. Alius per principia Aquarii & Sagittarij. Alius per principia Piscium & Scorpionis parallelus incedet. Itaq; ex descriptione prima sumo triangulum a b c.



Huius Demonstrationem vide folio 234. et 235. Reg. 5.

Et producto radio b c. æquinoctiali p t v. puncta, linea b o super centrum b. periferiam r t s. cuius dimidia r t. t s. sint maximæ Solis declinationes.

& super chordam r s. describam semicirculum r v s. Cuius quadrantes r v. v s. singuli secantur in tres æquos arcus. & à punctis diuisionũ cadant perpendicularares ad chordam r s. occurrentes ad periferiam r t s. & puncta occursum copuletur cum centro b. per 7. lineas rectas. quarum vna est b c t. radius Solis æquinoctialis. Extremæ autem b r. b s. radij Solis in Tropiciis. Binæ verò, & binæ mediæ, radijs Solis in principijs mediorum signorum constituti. Qui radij in arcu r t s. determinant Solis declinationes in eisdem locis. Hunc circuli sectorem cũ suis radijs ad Solis parallelas per principia signorum ductos terminatis,

tis, voco Zodiacum horologij. Quem intelligo circumduci circum axem mundi a b g. ita vt radius æquinoctij b t. semper instet perpendicularis ad axem a b g. Nam per talem motum, radius vt qui semper fertur in plano Aequatoris, describet in plano horizontalis horologij rectam, quæ dicitur æquinoctialis linea. Radij autem b r. b s. Cum reliquis medijs describent singuli in dicto plano curuas lineas, seu periferias hyperbolarum vtrinq; ab æquinoctiali linea. In rectam æquinoctialem desinet umbra styli per totum æquinoctij diem. in ceteras curuas vtrinq; singulas desinent umbra, cũ Sol existet in Tropiciis, & in principijs mediorum signorum à quatuor parallelis radij descendunt. Ecce habes hęc Theoriam. Et quoniã super lineam meridianam a c. describitur linea æquinoctialis c p. cum ipsa a p. & ceteris lineis horarijs à meridie continuatis: faciam ipsi a p. lineæ in zodiaco, lineã æqualem a q. in alia figuratone. Nam a q. producta secabit radios zodiaci. Inde sumam portionibus lineæ a q. inter radios cadentibus æquas portiones in linea a p. vtrinq; ab æquinoctiali linea. & similiter faciam in ceteris lineis horarijs, in dicto horologij plano sub ipsa a p. descriptis. Nam per puncta tales portiones diuidentia delineabuntur dictæ curvæ periferiæ, in quas umbra ad signorum initia pertinentes desinent ultra citraq; lineã c p. æquinoctialẽ: tã infra, quàm supra a c. meridianam.

Similiter operabor pro parallelis in plano verticalis horologij delineandis supra & infra lineam æquinoctialem, & vtrinq; à meridiana. Sed tunc pro linea meridiana a c. ducam lineam meridianam g c. in tali plano, quantuncunq; opus fuerit, & lineis horarijs in puncto g. se inuicem secantibus productis vnã cum lineã eũ lineã æquinoctiali p pũctum c. orthogonaliter meridianam secante, eadem omnia faciam. Quorum demonstratio haudquaquam obscura est.

De Solario recti horisontis. & meridiani. Cap. VI.

N V N c pro horologio horizontali Sphæræ rectæ intelligo in ipsa horologio planitie lineam æquinoctialem l c. stylus autem horologio perpendicularis sit a c. super quo semidiameter, atque super centro a. describam circuli quadrantem c p o. Cuius periferiam partior in sex æquos arcus. & per puncta diuisionum centrũq; a. duco rectas a l. a p. & reliquas cadentes in ipsam l c. æquinoctialem Spacijs autem l c. lineã ponatur ex alia parte ultra punctum c. totidem spacia singula singulis æqualia. & per puncta diuisionum ducam lineas in rectum angulum ipsi l c. hoc per punctum c. lineam m c n. meridianam per puncta q. sequentium spaciorum rectas v q x. y. z. & per sequentia puncta



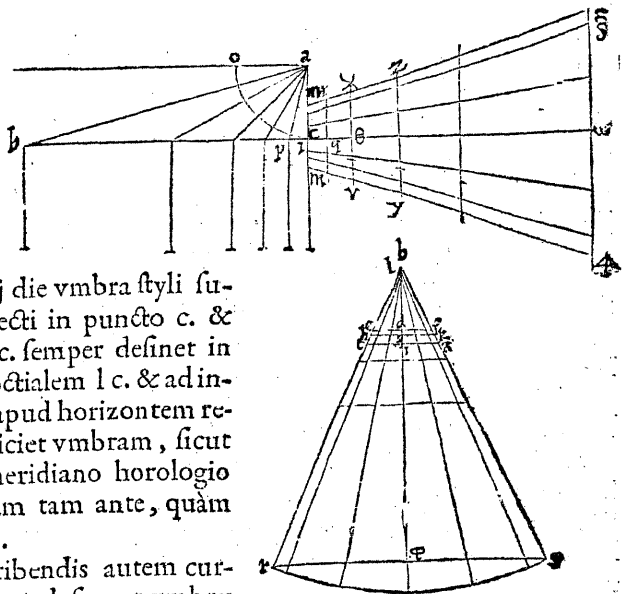
cta cæteras vtrinq; à meridiana in n. ad rectos ipsi l c. ipse nanq; erunt lineæ horariæ horizontis recti.

Et hæc eadem descriptio est cuiuslibet horologii meridiani. Sed tunc ipsa linea æquinoctialis l c. debet sibi in iplo plano meridiani horologii secundum situm latitudinis loci, vbi constituitur horologium.

Atque linea m c n. ibi eleuabitur secundum altitudinē poli (quoniam æquidistant axi mundi) igitur in iplo æquinoctij die umbra styli super planum erecti in puncto c. & æqualis ipsi a c. semper desinet in lineam æquinoctialem l c. & ad instans meridiei apud horizontem rectum non proiciet umbram, sicut in quocunq; meridiano horologio ad horam sextam tam ante, quam post meridiem.

PRO describendis autem curuis lineis, in quas desinunt umbræ Solis tropicæ, & quatuor mediorū vtrinq; parallelorum; repeto zodiacum dudum compactum, in quo ex radio æquinoctiali b t. sumo ipsi a c. æqualem lineam l d. & per punctum d. duco e d f. ad rectos ipsi radio, cui facio æqualem m c n. in horologio. Item ipsi a p. siue a q. facio æqualem b g. & ducta similiter h g k. pono ipsi æqualem v q x. Adhuc ipsi a θ. facio æqualem b i. & similiter pono ipsi æ i æ. æqualem γ θ z. & sic deinceps, donec ipsi a l. fiat æqualis b j. ductæq; similiter r j s. ponatur æqualis in horologio φ ο ξ. Nam per puncta m v y φ. & per puncta n x z ξ. ibunt curvæ periferiæ, in quas desinunt umbræ tropicæ. & per alia puncta media, in quibus sumuntur spacia de zodiaci figuratone vtrinq; à radio æquinoctiali b t. ad laterales radios, ibunt curvæ periferiæ, in quas terminabuntur umbræ reliquorum parallelorum per principia mediorum signorum. Nam dum totus sector b r s. circunducitur super axem mundi per motum primum: ipse b t. radius æquinoctialis fertur semper in ipsa linea l c. æquinoctiali. & radij tropici b r. b s. feruntur per cur-

uas



uas periferias m y φ. & n z ξ. & radij mediorum parallelorum per principia mediorū signorū, ibunt simul p medias periferias, singuli scilicet radij singulas, sicut æquinoctialis æquinoctialem lineam, describentes in plano ipsius horologii: quemadmodum idem sector b r s. similiter circa mundi axem circunductus cum suis radijs, in horologio horizontis obliqui, & eius verticali, lineam æquinoctialem, & easdem curvas periferias describebat. Vnde talis descriptionis Theoria, per situm, motum, & mensuras satis notescit acatis ingenijs.

Potest quoque in meridiano horologio recti horizontis fieri horarum descriptio similis & eadem penitus, quæ dudum facta est in ipsius Sphæræ rectæ horizonte. Omnis enim meridianus est rectum horizontis alicuius loci: cum transeat per polos mundi, sicut horizon rectus: Vnde suscipit eandem penitus lineationem.

Sed horologium verticale horizontis recti sistendum est ad æquidistantiam æquatoris, qui vicem gerit verticalis in Sphæra recta: in quo quidem horologio lineæ horariæ 12. secantes se inuicem in centro (de quarum numero sunt linea meridiana, & linea horæ sextæ) partiuntur periferiam æquatoris seu verticalis horologii in 24. arcus æquales. Et stylus ibi, est portio axis per tale centrum incedentis, siue æquidistans axi.

Vnde huiusmodi horologium æquinoctiale in quolibet horizonte obliquo constitui potest, secundum inclinationem æquinoctialis, & situm axis ad eleuationem poli. Et tunc in punctis diuisionum dictorum 24. arcuum totidem rectæ circulum tangentes determinabunt horas ab occasu numerandas: vbi styli indicis vertex (qui portio est axis) statuendus est in plano horæ vigesime quartæ. qui stylus vtrinq; promineat à centro æqualiter. Nam Sol existens in sex signis septentrionalibus illuminabit faciem horologii superiorem: in australibus inferiorem.

Demum horologium verticale Sphæræ rectæ pro habitantibus sub polo, fungatur officio horizontalis: & vicissim horologium horizontale recti horizontis his, qui sub polo habitant, conuertetur in verticale. Quæ omnia perspicacibus ingenijs tam facilia intellectu, quam iucunda situ videbuntur. Sed hæc hæc hactenus. Post hac de lineis horarum ab occasu, vel ortu exorfas distinguendis tractabimus: ut occasuales seorsum descriptæ facilius & distinctius intelligantur. Nam hæc vnâ cum meridianis locatæ confusionem lectoribus ingerunt. Sed prius opportunum fuerit Regulas tertij capitis de sectionibus, & æquidistantijs linearum in tabellam exponere.

per



per 4<sup>a</sup> & 1<sup>a</sup>. per tertiã. per tertiã. per tertiã. per tertiã 3<sup>ia</sup> cap.

| Ægnoctialis<br>ī vno pūcto<br>secat horas<br>ab occasu mer. | Hora. 24.   |  | Hora. 12.   |  | Hora. 6. |         | Meridiana<br>linea in vno<br>puncto<br>secat ho-<br>ras<br>ab occasu |
|---|---|--|---|--|----------|---------|--|
|   | ab occ.   | à mer.   | ab occ.   | à mer.   | ab occ.  | à mer.  |  |
| 24 . 6  | 24 . 12   | 24 . 6   | 24 . 12   | 24 . 0   | 24 . 0   | 24 . 0  | 24 . 0   |
| 23 . 5  | 23 . 11½  | 23 . 5½  | 23 . 13   | 23 . 1   | 23 . 1   | 23 . 1  | 23 . 1   |
| 22 . 4  | 22 . 11   | 22 . 5   | 22 . 14   | 22 . 2   | 22 . 2   | 22 . 2  | 22 . 2   |
| 21 . 3  | 21 . 10½  | 21 . 4½  | 21 . 15   | 21 . 3   | 21 . 3   | 21 . 3  | 21 . 3   |
| 20 . 2  | 20 . 10   | 20 . 4   | 20 . 16   | 20 . 4   | 20 . 4   | 20 . 4  | 20 . 4   |
| 19 . 1  | 19 . 9½   | 19 . 3½  | 19 . 17   | 19 . 5   | 19 . 5   | 19 . 5  | 19 . 5   |
| 18 . 0  | 18 . 9  | 18 . 3   | 18 . 18   | 18 . 6   | 18 . 6   | 18 . 6  | 18 . 6   |
| 17 . 11   | 17 . 8½   | 17 . 2½  | 17 . 19   | 17 . 7   | 17 . 7   | 17 . 7  | 17 . 7   |
| 16 . 10   | 16 . 8  | 16 . 2   | 16 . 20   | 16 . 8   | 16 . 8   | 16 . 8  | 16 . 8   |
| 15 . 9  | 15 . 7½   | 15 . 1½  | 15 . 21   | 15 . 9   | 15 . 9   | 15 . 9  | 15 . 9   |
| 14 . 8  | 14 . 7  | 14 . 1   | 14 . 22   | 14 . 10  | 14 . 10  | 14 . 10 | 14 . 10  |
| 13 . 7  | 13 . 6½   | 13 . 0½  | 13 . 23   | 13 . 11  | 13 . 11  | 13 . 11 | 13 . 11  |
| 12 . 6  | 12 . 6  | 12 . 0   | 12 . 24   | 12 . 12  | 12 . 12  | 12 . 12 | 12 . 12  |
| 11 . 5  | 11 . 5½   | 11 . 11½   | 11 . 1  | 11 . 13  | 11 . 13  | 11 . 13 | 11 . 13  |
| 10 . 4  | 10 . 5  | 10 . 11  | 10 . 2  | 10 . 14  | 10 . 14  | 10 . 14 | 10 . 14  |
| 9 . 3   | 9 . 4½  | 9 . 10½  | 9 . 3   | 9 . 15   | 9 . 15   | 9 . 15  | 9 . 15   |
| 8 . 2   | 8 . 4   | 8 . 10   | 8 . 4   | 8 . 16   | 8 . 16   | 8 . 16  | 8 . 16   |
| 7 . 1   | 7 . 3½  | 7 . 9½   | 7 . 5   | 7 . 17   | 7 . 17   | 7 . 17  | 7 . 17   |
| 6 . 0   | 6 . 3   | 6 . 9  | 6 . 6   | 6 . 18   | 6 . 18   | 6 . 18  | 6 . 18   |
| 5 . 11  | 5 . 2½  | 5 . 8½   | 5 . 7   | 5 . 19   | 5 . 19   | 5 . 19  | 5 . 19   |
| 4 . 10  | 4 . 2   | 4 . 8  | 4 . 8   | 4 . 20   | 4 . 20   | 4 . 20  | 4 . 20   |
| 3 . 9   | 3 . 1½  | 3 . 7½   | 3 . 9   | 3 . 21   | 3 . 21   | 3 . 21  | 3 . 21   |
| 2 . 8   | 2 . 1   | 2 . 7  | 2 . 10  | 2 . 22   | 2 . 22   | 2 . 22  | 2 . 22   |
| 1 . 7   | 1 . 0½  | 1 . 6½   | 1 . 11  | 1 . 23   | 1 . 23   | 1 . 23  | 1 . 23   |
| æquidistan-<br>tes in horo-<br>logio æqui-<br>noctiali.     | æquidistates<br>in horolo-<br>gio horizon-<br>tali. | æquidistan-<br>tes in horo-<br>lo. verticali<br>graduū 45. | æquidistan-<br>tes in horo-<br>logio horę fe-<br>xtę. | æquidistan-<br>tes in horo-<br>logio meri-<br>diano. |          |         |  |

v. hanc tabellam Sol ips. breuiorem

per 5<sup>a</sup> & 1<sup>a</sup>. per quintã. per quintã. per quintã. per quintã. 3<sup>ia</sup> cap.

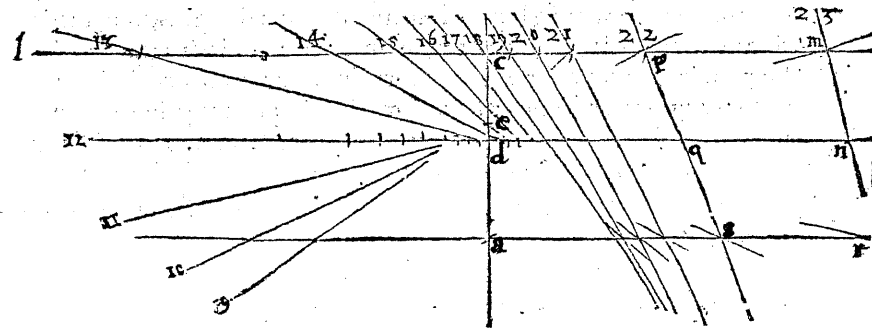
Hęc tabula vsu ueniet deinceps descriptioni linearum occasuales horas indicantium. Sicut per ordinem docebimus.

De

De lineis occasionalibus describendis.

Cap. VII.

SECTIO & æquidistantia linearum supra scriptę tabellę sumuntur ex regulis tertij capitis. Hinc pendet modus describendi lineas horarum ab occasu exorfarum terminatrices. Exempli gratia, pro horologio horizontali latitudinis gr. 38. assumo ex descriptione quarti capitis lineam meridianam c e d a. lineam æquinoctialem l m. lineam horę duodecimę ab occasu d q n. lineam quoq; horę sextę à meridie a s r. cum suis singulas spacijs ac diuisionibus. Et in lineã æquinoctiali sit m. punctum, per quod incedit quinta lineã à meridie. In lineã verò d q n. horę duodecimę ab occasu sit n. punctum, per quod transit lineã horę quintę ac dimidię à meridie. Nam recta lineã per puncta

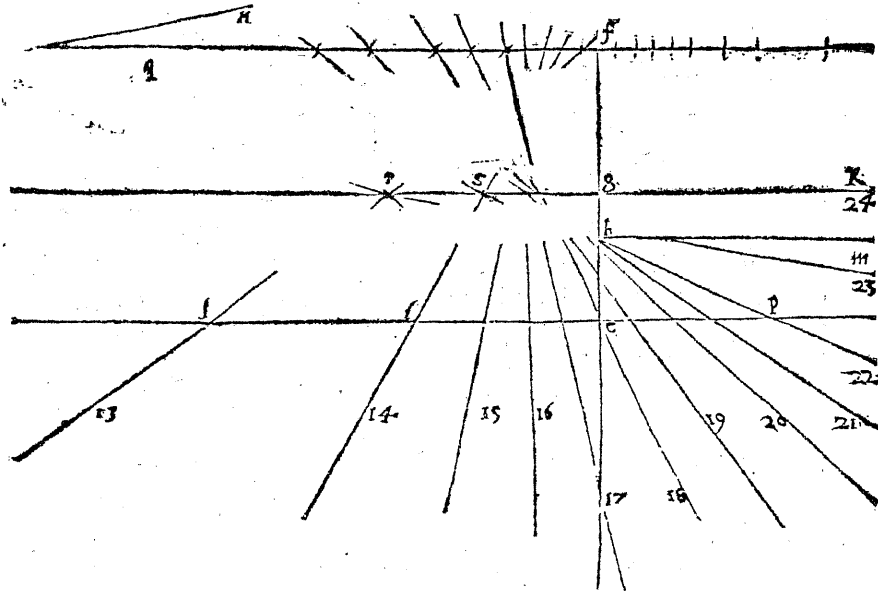


m n. incedens, erit lineã horę vigesimętertie ab occasu. Item lineã horę quartę à meridie secet lineã æquinoctialem in puncto p. & lineã horę quintę à meridie secet lineã horę duodecimę in puncto q. Nam recta p q. erit lineã horę vigesimęsecundę ab occasu. Et similiter per sequentia puncta lineã æquinoctialis, in quę cadunt ceterę lineę horarię à meridie ceptę: & per sequentia puncta dimidiarũ horarum in lineã prædictã duodecima successiuę & ordinatim transibunt ceterę lineę horarum ab occasu in horologio horizontali dictę latitudinis graduū 38. cũ stylo e b. super punctum e. perpendiculariter ad horizontem erecto. Quin etiam lineã horę vigesimętertie ab occasu, & lineã horę decimętertie ab occasu productę, coincident in idem punctum r. lineã a s r. sextę à meridie. Item lineã p q. horę vigesimęsecundę ab occasu, & lineã horę decimęquartę ab occasu productę coincident in idem punctum s. dictę lineę sextę. & sic per ordinem cetera linearum paria in cetera puncta sextę prædictę lineę concurrent. Adhuc in m. puncto, vbi vigesimatertia lineã secat æquinoctialem

ab occasu

ctialem lineam, coincidit & linea horæ vndecimæ ab occafu. Sicut linea vigefimæfecundæ vnâ cum linea decimæ ab occafu coincidunt equi noctiali dictæ in puncto p. Sic etiâ lineæ vigefimæprimæ & nonæ horarum ab occafu in vno fimul puncto concurrunt æquinociali lineæ, & deinceps fucceffiuè binæ fequentes. Item, fi à puncto a. ducatur linea horæ dimidiæ ante meridiem; fiue  $11\frac{1}{2}$ . post meridiem (quod idem est) ipfa æquidiftabit lineæ m n. quæ indicat horam 23. ab occafu. & fimiliter linea horæ vnus ante meridiem, fiue vndecimæ post meridiem æquidiftabit lineæ p q. quæ horam vigefimamfecundam ab occafu fignificat. & cæteræ cæteris eodẽ ordine fequentes fingulæ fingulis equidiftabunt. Quæ fectiones & æquidiftantiæ linearum fequuntur ex regulis tertij capitis: & in tabella præmiſſi apparent.

PONAM nunc exemplum pro lineis iſdem occafualibus in horologio verticali fupradictæ latitudinis graduum 38. Et in primis reposito lineam meridianam fg h c. ex lineamento quarti capitis, in planitie horizontis verticalis, quam ad rectos interfecent, linea æquinocialis l c p m. in puncto c. linea n q f. horæ duodecimæ ab occafu in puncto f. Linea quoque r s g. horæ sextæ à meridie in puncto g. in quo cæteræ meridianæ horæ fe inuicem in verticali plano fecant. Et diuidatur



æquinocialis linea, ſicut ibi, in ſpacia horarum à meridie cœptarum. Linea verò n q f. horæ duodecimæ in ſpacia dimidiata dictarum horarum: ſicut in horologio verticali per doctrinam quarti capitis. Quibus

Quibus paratis, per punctum h. in quo ſigebatur ſtylus h b. agatur linea h k. æquidiftans ipſi l c. Nam ipſa erit linea horæ vigefimæquartæ ab occafu. Deinde in linea æquinociali l c. fit punctum m. in quo ſecatur à linea quinta meridiei. & in linea n q f. horæ duodecimæ punctum m. in quo ſecatur à linea horæ  $5\frac{1}{2}$ . à meridie. Nam recta m n. erit linea horæ vigefimætertie ab occafu: item in linea æquinociali fit p. punctum horæ quartæ à meridie. At in linea horæ duodecimæ fit q. punctum horæ quintæ à meridie. Nam recta per puncta p q. incedens erit linea horæ vigefimæfecundæ ab occafu. Similiter deinceps ſucceſſiuè per binæ quæque puncta ſequentia in lineis l c. & n f. deſcribentur per ſucceſſentia ordinatim ſpacia, cæteræ lineæ horarum ab occafu. ſicut docet tabella ſub titulis Aequatoris, & horæ duodecimæ. Quin etiam lineam m n. horæ vigefimætertie, & linea l r. horæ decimætertie ab occafu, ſecabunt lineam horæ ſextæ r g. in vno puncto r. & linea p q. vigefimæfecundæ cum linea s t. decimæquartæ horæ ab occafu, in vno puncto s. coincident in lineam dictam ſextæ. Et ſic per ordinem cætera linearum paria in ſingula puncta ſextæ concurrent: quamvis decima octaua non habeat comparem: ſicut in tabella ſub titulo ſextæ horæ patet. Sed hic non ſequitur æquidiftantiæ linearum, ſicut in horologio horizontali excepto verticali loci latitudinis 45. graduum. Nam eius loci verticale horologium æquidiftat circulo horæ duodecimæ ab occafu. & ideo per quartam regulam tertij capitis ſuſcipit æquidiftantiæ duarum linearum, quarum vna numeratur ab occafu: altera à meridie: ſicut docet tabella ſub titulo horæ duodecimæ.

Item quòd linea h k. horæ vigefimæquartæ ab occafu ſecat in vno puncto ſingulas occafuales iam deſcriptas, & ſingulas meridianas lineas: ſicut in tabella patet ſub titulo horæ vigefimæquartæ: non opus eſt hic exprimere: cum puncta diuiſionum Aequatoris & lineæ duodecimæ ab occafu ſatis ſint ad deſcriptionem linearum ab occafu: quam nos hic intendimus. & talis coincidentia in linea vigefimæquartæ horæ neceſſario ſequatur.

### Alia notanda. Cap. VIII.

PARTE TERRA, quòd lineæ horarum occafualium in horologio horizontali tangunt Parabolam, cuius vertex eſt punctum d. diamerem autem ipſa meridianæ linea a d c. & in horologio verticali tangunt Ellipſim, cuius diameter eſt fh. hoc iam in primo capite concludum, & ſatis diſcuſſum eſt in Theoria. Sed pro fabrica horarum occafualium in horologio meridiano, procedendum eſt per puncta diuiſionum, in quibus lineæ horarum meridianarum ibi iam æquidiftantes ſecant æquatorem & lineas vigefimæquartæ & duodecimæ horarum ab




breuiter omnia proportionaliter. Exempli gratia: si dimidiet stylum, dimidianda erunt singula spacia, seruatim angulis, & sic in augmento.

### De locatione Solarij. Cap. X.

**C**IRCULVS in plano horizontis describatur: & ab eius centro stylus perpendiculariter erigatur. cuius umbra ante meridianam in periferiam circuli desinat: & post meridianam rursus in periferiam. Mox arcus punctis periferiarum interiacens per æqualia secetur. Nam linea per punctum sectionis, & circuli centrum ducta erit linea meridiana: sicut docent Victruius, Proclus, & Ioannes Regimontius. Nam dum umbra styli cadet quolibet die super istam lineam, erit instans meridiei. In quo instanti umbra cuiuslibet perpendicularis fili in quodcumque planum proiecta faciet lineam meridianam. Super quam locanda est linea meridianam cui horologii per regulas superiores constructi, siue ad eius æquidistantiam, ut in situ debitum sistatur horologium. Sed & sagitta, vel acus nautica pyxidis per magnetem lapidem attemperata (quod est recentiorum inuentum) indicat meridianam. Conuertitur enim, quasi res animata, vel sensibilis, ad Septentrionem, sicut lapis, à quo virtutem talem recipit.

Tandem scito, quod in describendis horarijs lineijs præsertim occasionalibus, opus est instrumentis optimis & magna diligentia, planoq; & amplo spacio: quod recipiat linearum concursus, quantumcumque opus est. Nunc aliqua occurrunt circa magnetis proprietatem, (quando consideratio talis huc pertinet) dicenda.

### CIRCA MAGNETEM PROBLEMATATA.

- 1  **V**R magnetem attrahit ferrum? An propter similitudinem lapidis cum metallo, cum vix aliunde causa petenda sit, quam ex hac vniuersali naturæ lege, quæ similia semper copulat, & experientia causam quærit?
- 2 Num & vicissim magnetem à ferro trahitur? Haud dubium id quidem: cum experientia id doceat. Nam, sicut lapis partem acutum: ita & ferrum maius exiguum lapidem attrahere probatur. Nam parua sunt ad mouendum faciliora. Vnde si magnetem par ferro appropinquet, (dum à singulis funiculis pendens) fit ut vicissim utrumque alterum attrahat, & vicissim in vnum accedant.
- 3 An & magnetem attrahit? Vtique non aliter quam lapis ferrum, aut hoc illum.
- 4 Cur ferrum instans attractionis virtutem per contactum lapidis acquirit,

quirit non autem lapis per contactum ferri? An quia prior est natura lapidis, qui mineræ vnde abscinditur, naturam sapit: & inde ferrum, sicut riuus à fonte, propagatur? Vnde fit ut & acus acutum attrahat. & ordine longo concatenet.

Cur cætera metalla lapidem, à quo trahantur, vel quem trahant, non habent? An quia id proprium ac peculiare sit tenacissimi metalli: quod natura fecisse videtur ad terendum, acuendum, & collimandum cætera? An forte, quia cum cætera recipiant mixturam aliorum, idcirco non fortiuntur aliquem suæ putæ proprietatis, quæ imitentur, sibi que adscribant, lapidem? solumque ferrum mixturæ alienæ immune, similem sibi lapidem, & alterius proprietatis nesciū nanciscitur?

Vnde dicitur Magnes? Siue ab inuentore, qui eum in India inuenit, teste Nicandro Poëta; siue à Magnesia regione, in qua sit inuentus, nihil refert. Nam & in Aethiopia, & in Cantabria, & alijs in locis inueniri, certum est. Quo fit ut neque naues in Indico pelago periclitari, neque in Aegypto simulacrum ferreum Arthionis Regiæ in medio tholo ex magnetibus constructo, per Democratis artificium: Neque in Arabia ferreum Mahumetti sepulcrum in adis medio similiter pendere, & si fabulosum esset, incredibile putandum est.

Cur magnes in vase ligneo innatante positus, determinatam sui partem semper ad Septentrionem (quamuis aliorum detortus) conuertitur? An quia, cum corpus homogenum sit, naturam totius imitatur: & rupis, siue mineræ de qua fuit abscisus, situm semper quærit: hoc est, ut pars lapidis, quæ ibi ad Septentrionem vergebat (eo iam tralato) eodem respiciat, & eandem amet: vnde & lapide in quocumque frustra diuiso, vnumquodque frustum naturam totius imitatur?

Cur & lapidis fragmentum id ipsum facit? Quia scilicet, ut dictum est, pars in homogeneis naturam totius imitatur.

Cur & acus seu sagitta, vel lanceola, siue obelus ferreus, post contactum lapidis id idem facit? An quia per contactum partes etiam metalli hauriunt, & imbibunt singulæ cognati lapidis partium proprietates: quo fit, ut partes contiguæ ament contrarias mundi plagas, cum separantur?

Cur magnes, vel acus ad eius contactum attemperata non respexit potius Ortum, vel Occasum? An quia Ortus, vel Occasus non est locus fixus, sed secundum habitantium situm mutabilis: solusq; polus in cælo stabilis est: quem secundum mineræ suæ naturam & positionem lapis appetat, & ad eum vergens cum quiescente quiescat?

*In tractatu quodam de lapidibus et sigillis Lapidum (qui Alberto Magno ascribitur) cap. 6<sup>o</sup> qui vltimus est ait auctor ex mente Philosophi esse multiplicem Magnetem ut vna habeat fortè alia auri alia argenti alia plumbi et sic de ceteris metallis imo coarctat humanas et ossa et pillos suas habere magnetes aquibus trahantur ego hac in re ut in multis alijs experimentis fide adhibere.*

- 11 Cur naute vtuntur istoc artificio, & obelo tali ad magnetem temperato? An quia, cognito Septentrione, quæ acumen sagittæ indicat, noscunt & cæteros per ambitum ventorum tractus, vt sic certi sint, quorsum sit nauigandum? Vnde maiores nostri, quibus ignotum erat huius nauticæ pyxidis masticaumentum, vt scirent in medio pelago quorsum tenderent; stellas circa polum Arcturum, Helicem, & Cynosuram obseruabant. atque ita polarem locum notantes, plagas reliquas conijciebant.
- 12 Sed cur sagitta, vel obelus à vero Septentrione, quandoque ad dextram, quandoque ad sinistram declinat? An quia sagitta, sicut magnes (cuius est simia) non verum Septentrionem, sed insulam quandam (quam Olaus Magnus Gothus in sua geographia vocat insulam magnetum) semper ex natura inspicere cogitur? Vnde, quoniam insula dicta ponitur ab authore prædicto aliquantum remota à polo, sub longitudine graduum 49. meridianoque transeunte per Peloponesum, vrbemque Coronæ; idcirco citra talē meridianū; obelus nauticæ pyxidis Græcizat (vt vulgato, nauticoq; more loquar) ultra verò dictū meridianū maistrizat: sub ipso verò tali meridiano, recta Septentrionē, quorsum insula, respicit. Hæc ego declinationē obeli sepius olim admirabar. Sed postquā vidi Olai geographiā, hac mihi rōne satisfeci, siue quietiorē animū reddidi. Existimo tñ sup istoc negotio cōsulēdos esse peritiores nautas, vtrū expiētā dictā causam cōprobet, aut fortasse certius quidquā assignēt. Quāquā scio quosdā de arte nauigadi scribētes rē in dubio reliquissē, adeo nō solū antiquis ignota, sed nobis quoq; alicubi dubia sit. Nec mirū, cū multa præterea sint artificia mechanica à recētioribus inuenta, & indies inueniant. Talis est ars separādi aurū ab argēto. inuētio bōbardę, ars Impressoria, Saccari ex arūdinibus excoquēdi, Speculorū vitreorū planorū mixtura, Machina pistorū cribratoria, Ignis excussio per collisionē sclopettis additus. Omitto propugnaculorū structuras, machinarum genera, & quidquid quotidie noui hominū malitia, cupiditasq; & vērter artifex excogitat. Adeo nimirum facile est adinuenire, aut inuentis addere.
- 13 Cur sagitta pyxidis seu magnes poculo natāti impositus, detortus à situ suo nō statim ad eū rediēs quiescit, sed præterit semel, iterū & deinceps? Nōne facit hoc impetus virtutis ferrū aut lapidē mouētis? quē admodū pōd° appēsū si à situ ppēdicularitatis dimouet, nō quiescit, statim ad eā rediēs, sed ab impetu proprio impulsus aliquoties ultra eitraq; reuertēs, radē remissā vi ī ppēdiculo stabilit. quē admodū & res grauis ad cētrū vniuersale liberè dimissā faceret, donec in eo quiesceret.

17. Febr. 12. Indi. 1569. aduesperascente die Ionis,  
quem vñctum aut saginatum vocant.

# EVCLIDIS ELEMENTORVM

## LIBER TREDECIMVS,

Solidorum tertius, & Regularium  
corporum primus

EX TRADITIONE MAVROLYCI,

P R Æ F A T I O.



**Q**UINQUE sunt solida regularia Geometrarum, scilicet cubus, siue hexahedrum, quod sex basibus quadratis, & octo angulis solidis clauditur. Octahedrum, quod octo triangulis basibus, & sex angulis solidis finitur. Vnde hæc duo sibi inuicem correlatiua sunt: quia quot bases habet unum, tot solidos angulos habet reliquum. Sequitur Icosahedrum viginti triangulis basibus, & duodecim angulis solidis constructum. Inde Dodecahedrum sub duodecim basibus pentagonis & viginti angulis solidis clausum. & est aliud par correlatiuorum corporum vicissim alternans basium & angulorum numerum. Quintum verò solidum Pyramis vnicum est, ac solitarium, correlatiuo carens. ipsum enim met sibi respondet: quandoquidem quatuor triangulas bases & totidem solidos sortitur. Nec aliud esse solidum Regulare præter hæc quinq; certis ostenditur argumentis. Nam triangulum æquilaterum, aut triplicatum, aut quadruplicatum, aut quintuplicatum tantum formare potest angulum solidum (cum anguli plani pauciores tribus non construāt illum) hinc ergo consurgunt tria solida,

G 4 scilicet

scilicet pyramis, octaedrum, & Icosaedrum: sub quatuor scilicet, octo ac 20 triangulis basibus conclusa. tria inquam tantum. Deinde quadratum (quæ prima triangulum æquilatera, & æquiangula figura sequitur) triplicatum dumtaxat construit angulum solidum: & perinde solum generat cubum. & eadem ratione pentagonum æquilaterum & æquiangulum hæud pluries quàm ter compactum ad anguli solidi formationem conuenit. & dodecahedrum solum compaginat. Unde plura his quinque regularia corpora non sunt. Nam sex, aut plures anguli ex triangulo æquilatero non faciunt angulum solidum. Nec plures tribus ex quadrato aut pentagono. Nec minus ex reliquis æquilateris & æquiangulis figuris. Horum constructio in Sphæra, & collatio quo ad latera, quo ad bases, quo ad superficies, quo ad corpulentias: & mutua inter ea descriptio, in quibus tota eorum speculatio versatur, in tribus his libellis diligentissimè traditur, unde & calculus numerarius elici potest.

AD ILLUSTRISSIMUM DOMINUM  
D. HIERONYMUM BARRESIVM.  
MAVROLYCI EPISTOLA.



ER' tibi generosum, & viro generoso, dignum est ingenium D. Hieronyme, vir clarissime: qui, ut de modestia, liberalitate, cæterisque virtutibus tuis taceam; bonis artibus, & mathematicis præcipue disciplinis tantopere delectaris. Namque hoc anno, dum Messana cum illustri socero tuo, urbis stratego commoratus es; cum alia multa, tum Euclidis elementorum libros duodecim, me legente, intellexisti: & adeo quidem acute, adeo perspicaciter, ut ante singula raperes, quàm ego demonstrarem. Quin etiam tuis me ingeniosis sæpe obiectionibus acutiorem reddebas. Vidisti, quæ Campani placita rejicienda fuerint, quæque admittenda. Vidisti Zambertum noua sua translatione, neque iniuria exultantem. qui tamen, quoniam uel paucam uel nullam mathematicæ facultatis peritiam tenet, neque Campanum scit reprehendere, neque ipse à Græco exemplari transuersum pollicem audet excedere, quasi historiam transferret. Nunc autem, cum mense Iunio, unâ cum illustri socero tuo, urbe, officij causa abesses: atque interim ego tres elementorum libros, qui restabant, percurrerem: animaduerti in illis nonnulla facilius ac ordinatius demonstrari potuisse, multa quoque necessaria deesse. Nec mirum. cum elementorum libri, atque hi præsertim postremi diuersis traditionibus fuerint immutati. Redegi itaque horum trium uoluminum propositiones in hunc, quem uides, ordinem. In ipso decimo tertio libro addidimus propositionem unam, quæ hic sexta est: quoniam ipsa decimæ quartæ propositioni inseruit, & decimæ nonæ. Huc etiam ex sequenti libro duas propositiones transtulimus quæ sunt hic septima, & duodecima. Nam septima facit ad octauæ ipsius & duodecimæ, ac secundæ demonstrationem. & duodecima ad facilitatem decimæ quartæ conclusionem. Hoc enim ordine, incredibile est memoratu, quanto faciliorem, breuioremque reddiderimus decimæ quartæ demonstrationem. in qua uidelicet pentagoni lateris arguitur esse ea irrationalis, quæ minor appellatur, existente circuli, cui pentagonum inscribitur, diametro rationali. Quartodecimo autem libro adiecimus propositiones quinque, supra uiginti. Quartam uidelicet cum quatuor & uiginti sequentibus: & quidem necessarias, ut pote sine quibus huiusmodi solidorum doctrina erat imperfecta. Nam, si Dodecahedri & Icosahedri comparatio, quo ad superficies, & solida per Hypsicles industriam laborata circumferatur: cur de comparatione trium reliquorum penitus tacetur? Si Dodecahedri, & Icosahedri bases ab eodem circulo comprehenduntur: nonne cubi atque

atque Octahedri quoque bases ab una periferia circumscribuntur? Si Decahedri & Icosahedri solida sunt superficiibus proportionalia: & sicut cubi atq; Icosahedri latera; nonne cubi quoq; & Octahedri corpulentiae sunt spolijs proportionales, ac sicut Pyramidis & Octahedri latera? Sūt omnino: & id nos in nostris additionibus ostendimus: & illud pariter Icosahedrum cubo maius esse. Ut, sicut in ultima Tredecimi fit laterum comparatio: ita in decimoquarto soliditatum magnitudines inter se per ordinem conferantur. Suspicio hac eadem ab Apolonio, atq; Aristero fuisse tractata: quae uel temporis iniuria perierunt, uel hominum inuidia, seu potius negligentia delitescunt. Quindecimum autem librum intactum dimissi, ut eum nobis Campanus exhibuit. quamquam ibi superflue, mea quidem sententia, docuit trium solidorum structuram: quae in tredecimo ab Euclide explicatur. Hanc igitur lucubratiunculam tibi dedicamus, Barresi genere rose, literatorum amantissime. Videbis demonstrationes summam collectas, latius posthac, ubi tempus & oportunitas dabitur, exarandas. Nam & totum Euclidem quādoq; emaculare, facilioremq; reddere decreuimus, interim his utere. Vale & uiue felix. Messanae ex adibus nostris, 9. Iulij. M. D. XXXII.

Carmen ad eundem.

Quis neget esse hominem caelesti semine factum?  
 Quis neget humanos morte carere animos?  
 Aspice, quam uarios speculetur acuta recessus  
 Mens Geometrarum non nisi plena Deo.  
 Hi pedibus terram calcantes astra perennis  
 Aetheris ingenio supposuere suo.  
 En bonus Euclides docet hic, Natura quod aquis  
 Hac tantum basibus corpora quinq; facit.  
 Pyramidem quatuor: mox octo Trigona secundum;  
 Constitunt stabilem sena Quadrata cubum.  
 Expediunt Solidum uicena triangula quartum  
 Postremum bissex pentagona facies.  
 Hypsicles horum confert ratione tenaci  
 Nunc spolia & massas, nunc latera atq; bases.  
 Quin ego sub tantis ducibus uestigia firmans  
 Multa quidem super his ingeniosa dedi.  
 Hac tibi, cui sacrum est, soboles Barresia, nomen,  
 Mittimus. hac auro sunt preciosa magis.  
 Diuitijs inhiat retris ignobile uulgus.  
 At tua te dignus pectora pascat amor.

EVCLI-

EVCLIDIS ELEMENTORVM  
 LIBER DECIMVSTERTIVS, SOLIDORVM  
 Tertius, & Corporum regularium primus.

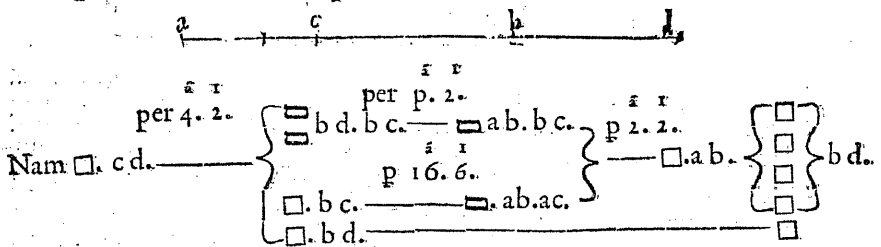
Propositio prima.



**S**I recta linea extrema, & media ratione secetur; maius segmentum admittens totius dimidium, quintuplum potest eius, quod ex totius dimidia. Linea a b. in puncto c. secetur secundum mediam extremamq; rationem: & maius segmentum sit b c. At b d. sit ipsius a b. totius dimidium: Aio, quod quadratum ipsius c d. quintuplum est ad quadratum ipsius b d.

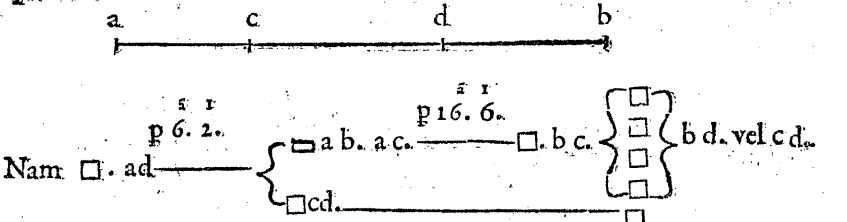
*Datam recta extrema et media rone secare! Euclid. elem. lib. 2. propo. 11. lib. 6. Diffinitione 3. lib. 6. prop. 30*

**S**I recta linea sui ipsius segmento quintuplū potuerit; dupla praedicti segmenti extrema & media ratione dissecta: maius segmentum reliqua est pars eius, quae in principio, rectae lineae. Haec est conuersa praecedentis. & utriusq; demonstratio haec est.



Vnde manifestum est, quod data linea secundum mediam extremamq; rationem seceta, dantur singula eius segmenta.

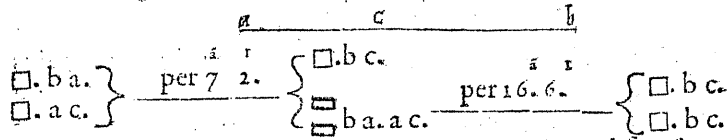
**S**I recta linea media & extrema ratione secetur, minus segmentum admittens dimidiam maioris segmenti, quintuplum potest eius, quod à dimidio maioris segmenti, quadrati. Vt si a b. linea secetur in puncto c. media & extrema ratione: cuius maius segmentum b c. in puncto d. bifariam secetur. aio; quod quadratum a d. quintuplum est ad quadratum c d. Potest ostendi sicut antepremissa. Vel sic.



Et huius etiam conuersa eodem ostendetur syllogismo. Si



4 Si recta linea extrema & media ratione secetur: quod ex tota & minori segmento vtraq; quadrata triplum sunt eius, quod à maiori segmento fit, quadrati Linea a b. in puncto c. secetur extrema & media ratione. & b c. maius segmentum: Aio, quod quadrata ipsarum a b. a c. triplum sunt ad quadratum ipsius b c. Namq;



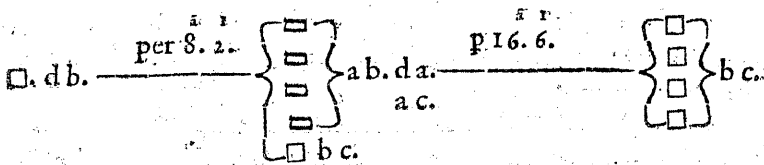
huius quoq; conuersa eodem concludetur discursu.

5 Si recta linea extrema & media ratione secetur: apponaturq; ei linea aequalis maiori segmento: Tunc & tota recta linea extrema & media ratione secabitur: & maius segmentum erit ea, quae in principio, recta linea. Sit linea a b. in puncto c. extrema & media ratione, secta. & maius segmentum b c. cui aequalis apponatur b d. Aio tunc, quod & tota a d. extrema & media ratione secatur in puncto b. & quod maius segmentum est a b. Quod sic ostenditur



Nā a b. ad ipsā b c. vel b d. est sicut b c. vel b d. ad ipsā c a. ex hypothesi. & conuersim b d. ad ipsam b a. sicut c a. ad ipsam b c. Et coniunctim d a. ad ipsam b a. sicut a b. ad ipsam b c. vel b d. quod est propositum. Demonstratio conuersae. Quod si sit a d. in puncto b. secta extrema & media ratione: & maius segmentum sit a b. de quo abscindatur b c. aequalis b d. Tunc a b. in puncto c. secabitur extrema & media ratione. & maius segmentum b c. Nam d a. ad ipsam a b. sicut a b. ad ipsam b d. vel b c. & ideo per decimam nonam quinti, sic erit d b. vel b c. ad ipsam a c. quod est propositum.

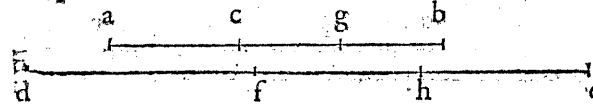
6 Si recta linea extrema & media rōne secet, apponaturq; ei aequalis minori segmēto: Tota quintuplū poterit eius, quod à maiori segmēto, Quadrati. Linea a b. in pūcto c. secet extrema & media rōne. Cuius minori segmēto a c. equalis applicet a d. Aio tūc, q quadratū ipsius d b. ad ipsius b c. quadratū quintuplū est. Cuius demōstratio hāc est.



Potest & sub hoc processu, huius conuersa demonstrari.

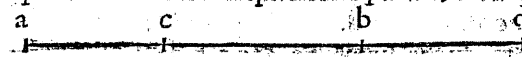
Si

7 Si duae rectae lineae extremae singulae & media ratione secantur, totae ad maiora segmenta eandem habebunt rationem. item totae ad minora eandem. Item segmenta segmentis proportionalia erunt. Vt si a b. in puncto c. & ipsa d e. in puncto f. extrema & media ratione secantur; quarum maiora segmenta sint b c. e f. Aio quod a b. ad ipsam b c. & d e. ad ipsam e f. proportionales erunt. item a b. ad ipsam c a. & d e. ad ipsam f d. proportionales. Demum b c. ad ipsam c a. sicut e f. ad ipsam f d. Secantur enim b c. e f. singulae per aequa-



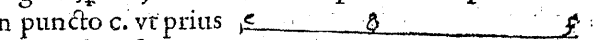
lia in punctis g h. Eritq; per tertiam huius, quadratum ipsius a g. ad quadratum ipsius g b. quintuplum. Itemq; quadratum ipsius d h. ad quadratum ipsius h e. quintuplum. Quare, per vigesimam primam sexti, erit a g. ad ipsam g b. sicut d h. ad ipsam h e. Ergo & coniunctim, a b. ad ipsam g b. sicut d e. ad ipsam e h. Sed sicut g b. ad ipsam b c. sic e h. ad ipsam e f. Igitur ex aequali, erit sicut a b. ad ipsam b c. sic d e. ad ipsam e f. & euersim sicut a b. ad ipsam a c. sic d e. ad ipsam d f. & disiunctim sicut b c. ad ipsam c a. sic e f. ad ipsam f d. Quae demonstranda proponuntur. Quod si sit. a b. in puncto c. vtriusq; diuisa & d e. in puncto f. secta ad eandem rationem: iam facile concludetur & ipsa d e. in puncto f. extrema similiter & media ratione secari. Vnde linea in vno tantum puncto secatur extrema & media ratione.

8 Si recta linea rationalis extrema & media ratione secetur, vtrunq; segmentorum irrationale est: appellaturq; Apotome. Linea a b. longitudine rationalis, in puncto c. extrema & media ratione secetur. sitq; maius segmentum b c. Aio quod tam b c. quam a c. Apotome est. Sit enim b d. dimidium ipsius a b. Eritq; per primam huius, quadratum ipsius c d. quintuplum ad quadratum ipsius d b. quae rationalis est. Itaque c d. d b. sunt potentia tantum commensurabiles. Quare, cum c d. maius nomen sit potentia, solum rationale; sequitur vt b c. sit Apotome quinta, vt docet calculus.



Item comparetur ad ipsam a b. longitudine rationalem, aequum ipsius b c. quadrato rectangulum: eritq; secundum latus a c. per decimam sextam, sexti: & per nonagesimam septimam, decimi, Apotome prima. Quod si a b. sit potentia tantum rationalis: erit adhuc tam b c. quam c a. Apotome. Tunc enim sit e f. longitudine rationalis, in puncto g. extrema & media ratione diuisa: & f g. maius segmentum.

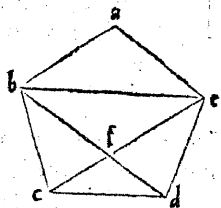
tum. Eritq; (sicut dudum ostensum est) tam fg. quam ge. Apotomè. & quoniam per hypothesim ef. ipsi a b. potentia comunicat: & tota ef. toti a b. & per præcedentem, sicut fg. ad ipsam b c. sic ge. ad ipsam c a. ideo segmenta segmentis in potentia comunicant. per vndecimã decimi: igitur, p 103. decimi, tã b c. quàm c a. Apotomè est.

Item lineæ a b. in puncto c. vt prius  sectæ maius segmentum b c. sit rationale. Aio, quòd a c. apotomè est. & a b. binomium. Secetur enim b c. in puncto d. per æqualia. eritq; per tertiam huius, quadratum ipsius a d. quintuplum ad quadratum ipsius c d. Sed c d. rationale. Ergo a c. Apotomè quinta. Ad quam ex b c. rationali comparata latitudo, cum per decimam sextam sexti efficiat ipsam a b. erit per 113. decimi, a b. binomium. Rursus si a c. minus segmentum sit longitudine rationale; Aio, quòd a b. erit binomium primum. & b c. tunc binomium. Secetur enim c a. in puncto d. extrema & media ratione: sitq; c d. maius segmentum: eruntq; a b. b c. c a. c d. d a. continue proportionales. & ideo per æquam proportionem a b. c a. d a. in proportione continua. igitur ab ipsa c a. ad ipsam a d. Apotomen primam comparata latitudo efficiet per 113. decimi a b. binomium primum. Esto igitur ipsius a b. maius nomen a c. quod maius erit, quàm a c. quippe quæ minor est, quàm dimidium a b. erit igitur a c. longitudine rationale. Cunj; sit a c. longitudine rationale, erit & c e. longitudine rationale. Sed e b. rationalis tantum potentia. ergo b c. binomium.



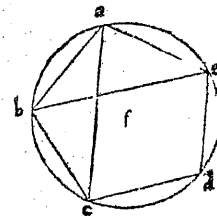
Quod si b c. sit potentia tantum rationale: erit adhuc a c. Apotomè & a b. binomium. & si sit a c. potentia tantum rationale, erit demũ a b. binomium. & b c. binomium, eo syllogismo, quo in principio de tota vñ sumus.

9 SI Pentagoni æquilateri tres anguli continui, aut non continui æquales fuerint; æquiangulum erit pentagonum. Vt si pentagonum a b c d e. æquilaterum habeat tres angulos, vt a. c. d. vel b. c. d. æquales; æquiangulum erit. Nam ductis lineis b e. & e c. b d. se in puncto f. secantibus, iam per quartam, quintam & sextam primi facile demonstratur æqualitas angulorum: & id quod proponitur.

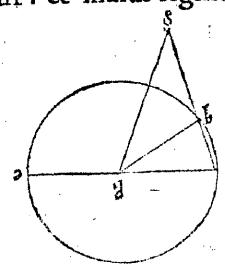


10 SI Pentagoni æquilateri & æquianguli binos continuos angulos binæ rectæ subtendant; extrema & media ratione se inuicem secabunt. & maiora segmenta singula erunt pentagoni lateribus æqualia. Esto pentagonum æquilaterũ & æquiangulũ a b e d c. circulo

circulo a b c. inscriptum. connexis a c. b e. in puncto f. se inuicem secantibus; Aio, quòd tam a c. in puncto f. quàm b e. in eodem puncto secundum extremam & mediam rationem secatur, & ipsa maiora segmenta c f. e f. singula sunt ipsis a b. a e. æqualia. Nam ipsa triangula a b c. b a e. a f b. sunt similia: quoniam ad inuicem æquiangula. Et quoniam angulus a f e. duplus est per trigesimalsecundam primi ad angulum f b a. & per vltimam sexti angulus c a e. duplus est ad angulum f b a. dictum. ideo anguli e a f. & e f a. inuicem æquales. & illis subtensæ e f. e a. inuicem æquales. & similiter b c. c f. ostendentur æquales. Quare, propter triangulorum similitudinem, sicut b e. ad ipsam e a. & ideo ad e f. sic erit a b. & ideo e f. ad ipsam f b. idemq; concludes de ipsa c a. secta in puncto f. Quam ob rem tam b e. quàm c a. lineæ in puncto f. secundum extremam mediamq; rationem secatur. Constat ergo totum propositum.

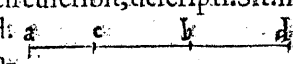


SI sexanguli & decagoni in eodem circulo descriptorum latera componantur, composita tota extrema & media ratione secatur: & maius segmentum est ipsius sexanguli latus. Vt si in circulo a b c. descripti latus decagoni sit b c. cui adnectatur in rectum b e. latus hexagoni in eodem circulo descripti, cuius diameter a d c. centrumq; d. Aio, quòd c e. in puncto b. extrema & media ratione secatur: & maius segmentum b e. latus hexagoni. Erit enim angulus a d b. duplus ad angulum d b c. per trigesimalsecundam primi. & angulus d b c. duplus ad angulum e. ergo angulus a d b. quadruplus ad angulum e. Sed idem angulus a d b. quadruplus ad angulum d b c. per vltimam sexti. igitur anguli e. & b d c. æquales. & idcirco triangula e d c. c b d. inuicem æquiangula & similia. Quare sicut est e c. ad ipsam c d. hoc est ad ipsam e b. sic erit c d. vel e b. ad ipsam b c. Atque ideo e c. in puncto b. extrema & media ratione secatur. quod erat demonstrandum.

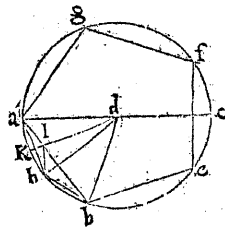


Quod si lineæ extrema & media ratione diuisæ maius segmentum sit latus hexagoni in aliquo circulo descripti; tunc minus segmentum erit latus decagoni in tali circulo clausi. Item si minus segmentum ponatur latus decagoni; tunc maius erit latus hexagoni eiusdem circuli. hæ sunt quasi conuersæ huius vndecimæ. & per ipsam vndecimam & septimam huius demonstratur.

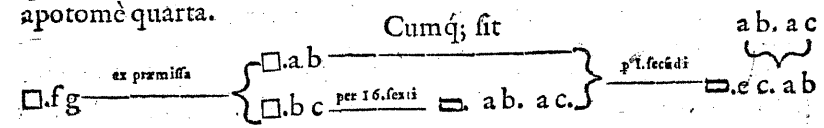
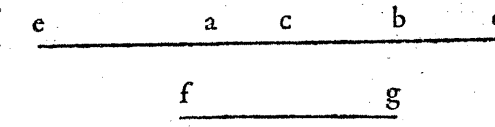
SI latus sexanguli extrema & media ratione secetur, maius segmentum

mētū erit Decagoni latus circūscripti in circulo sexāgulum circūscripti bente. Latus sexanguli cuiuspiam a b. secundū mediam extremamq; rationem secetur in puncto c. sitq; maius segmentum b c. Aio, qd b c. est latus decagoni in circulo, qui hexagonū circūscribit, descripti. Sit a m latus decagoni b d. eritq; per præcedentē a d.  in puncto b. per extremam & mediam rationem diuisa: maiusq; segmentum a b. Ergo per septimam huius: sicut d a. ad ipsam a b. sic a b. ad ipsam b c. Sed sic etiam a b. ad ipsam b d. igitur b c. & b d. æquales. Sed b d. latus decagoni: quare & b c. idem latus est, in circulo, scilicet, cuius semidiameter a b. inscripti. quod est propositum. Vel sic. sit ipsi b c. æqualis b' d. eritq; per quintam huius. a d. in puncto b. extrema & media ratione seceta. Sed a b. latus hexagoni. ergo per primam conuersarum præcedentis b' d. latus decagoni. Quare & b' c. idem latus. Quod si linea quapiam extrema & media ratione secetur: & maius segmentum sit latus decagoni in circulo descripti: tunc tota linea erit latus hexagoni, siue semidiameter rationalis circuli. Hæc est conuersa huius duodecimæ: & per ipsam duodecimam & septimam huius ostenditur. Hinc manifestum est, quod si circuli decagonum circūscribentis diametros, fuerit rationalis longitudine vel tantum potentia; ipsum decagoni latus erit Apotomè. Hoc enim sequitur ex hac duodecima & octaua huius. Item si de latere hexagoni abscindatur latus decagoni: erit maius segmentum hexagonici lateris extrema & media ratione diuisi.

13 PENTAGONI latus potest hexagoni & decagoni latus in eo circulo, in quo pentagonum clauditur, descriptorum. Sit enim a b. latus pentagoni: a h. latus decagoni in circulo a b c. cuius diameter a d c. centrumq; d. inscriptorum: Aio, quod quadratum ipsius a b. æquum est quadratis ipsarum a d. & a h. simul sumptis ducatur d l k. per æqua secans latus & arcum decagoni. item chordæ a h. h b. & h l. Eruntq; duo triangula a b h. & a h l. similia. quoniam æquiangula. & ideo tres lineæ a b. h a. a l. continue proportionales. Quare quadratum h a. æquum ei, quod fit ex a b. in ipsam a l. Itē duo triangula a b d. d b l. similia, quandoquidem æquiangula: & idcirco tres lineæ a b. b d. b l. sunt in proportione continua. & propterea quadratum b d. æquale ei, quod fit ex a b. in ipsam b l. Verū hæc duo producta, scilicet quod ex a b. a l. quodq; ex a b. b l. simul sumpta, sunt per secundam secundū, æqualia quadrato ipsius a b. igit quadratū ipsius a b. æquale est quadratis ipsarū h a. & a d. siue b d. simul sumptis. Quod fuit demōstradū.



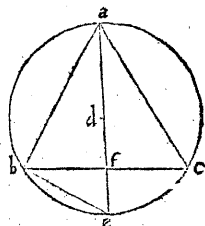
S1 in circulo rationalem habente diametrum Quinquangulum æquilaterum inscribatur: quinquanguli latus irrationale est, appellaturq; minor. Sit circuli semidiameter a b. longitudine primum rationalis. latus autem pentagoni circulo inscripti f g. Aio, quod f g. irrationalis est, quæ minor. Secetur enim a b. in puncto c. media, extremaque ratione. eritq; b c. maius segmentum latus decagoni eidem circulo inscripti per ante præmissam. Sit quoque b d. ipsius a b. dimidium & ideo rationalis. Et a e. ipsi a b. æqualis, & ideo rationalis. eritq; tota e d. long<sup>o</sup> rationalis. & hoc vttere syllogismo. Quadratum ipsius c d. quincuplum est ad quadratum ipsius d b. per primam huius. & per sextam. Quadratū ipsius e c. quincuplū est ad quadratum ipsius c b. Quare p 11<sup>a</sup>. sexti, sicut e c. ad ipsam c b. sic c d. ad ipsam d b. Et permutatum, sicut e c. ad ipsam c d. sic c b. ad ipsam d b. Et coniunctim, sicut e d. ad ipsam d c. sic c d. ad ipsam d b. Sed quadratū ipsius c d. quincuplum ad quadratum ipsius d b. ergo & quadratum ipsius e d. quincuplum ad quadratum ipsius d c. Cumque e d. sit longitudine rationalis: erit e c. apotomè. Et quoniam quadratum ipsius e d. quincuplum est ad quadratum ipsius d c. ideo quadratum ipsius e d. ad quadratum, quo ipsa e d. potentior est, quam d c. est sicut quinque ad quatuor. Quare per nonam decimi, e d. potentior est, quam d c. In quadrato lineæ ipsi e d. longitudine incommensurabilis. Igitur e c. est apotomè quarta.



Idcirco quadratum ipsius f g. æquum est ei, quod fit ex ipsa e c. apotome quarta in ipsam a b. longitudine rationalē. Quare per 94<sup>a</sup>. decimi, ipsa f g. est irrationalis illa, quæ minor dicitur. Quod si ponatur a b. potentia tantum rationalis: tunc f g. latus pentagoni circulo, cuius semidiameter a b. inscripti adhuc erit minor. Nam tunc f g. communicabit in potentia lateri pentagoni descripti in alio circulo, cuius semidiameter longitudine rationalis ponitur propter semidiameterum & laterum proportionem. Sed illud latus erit linea minor: sicut dudum ostensum est. Ergo per 105. decimi f g. adhuc erit minor. S1 in circulo triangulum æquilaterum descriptum fuerit: ipsius trianguli latus, potentia triplum est ad circuli semidiametrum. Circulo

culo a b c. triangulum æquilaterum a b c. sit inscriptum cuius circuli centrum d. & diameter sit a d e: Aio quòd quadratum ipsius a b. lateris triplum est ad quadratum ipsius a d. vel d e. semidiameter. Connectatur enim b e. quod est latus hexagoni: & ideo æqualis ipsi a d. Et hoc vtire argumento.

Nam quatuor quadrata ipsius a d. siue b e. simul accepta, sunt æqualia quadrato ipsius a e. diametri. Sed quadratum a e. per penultimam primi, æquum est quadratis ipsarum a b. b e. simul sumptis. Igitur quadrata hæc simul sumpta, æqua sunt quatuor quadratis ipsius b e. Quare dempto vtrinque quadrato vno ipsius b e. supersunt tria quadrata b e. æqualia ipsi quadrato ipsius a b. Triplum est ergo quadratum ipsius a b. ad quadratum ipsius b e. siue ipsius a d. quod fuit demonstrandum.



Vnde manifestum est quòd circuli diameter potest trianguli æquilateri & hexagoni æquilateri sibi inscriptorum latera.

Item patet, quòd a b. latus trianguli ad perpendicularem a f. potentialiter sesquitercium est. Et quòd d e. semidiameter per æqualia secatur in puncto f. *Pro reliquarum figurarum lateribus additio. Item pro scientia chordarum.*

Quadrati quoque latus in circulo descripti potentialiter duplum esse ad semidiameterum circuli constat per sextam quarti

Descriptio autem Pentagoni intra datum circulum fit per decimam & vndecimam eiusdem.

Hexagoni verò latus æquum esse semidiameter circuli, conclusum est in quindecima eiusdem.

Ex his diuiso per æqualia arcu lateris quadrati, notescit latus Octogoni. Arcu quoque hexagonici lateris similiter secto, cognoscitur Dodecagoni latus. Namque chorda dimidiati arcus est media proportionalis inter diametrum circuli, & eius portionem, quæ a chorda totalis arcus absconditur.

Porro, si ponatur circuli diameter longæ vel saltem potentia rationalis, latus Octogoni intra circulum descripti, erit irrationalis linea, quæ minor dicitur. Latus vero dodecagoni linea irrationalis, quæ apotomé vocatur. Quod quidem ex ipso calculo constare potest: sicut & de lateribus Pentagoni & Decagoni in circulo rationalem diametrum habente descriptorum: & de lateribus Icosahedri & dodecahedri facere possemus.

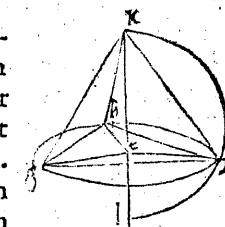
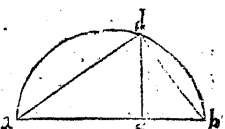
Item pro calculo chordarum illud notandum, quòd duæ chordæ semicirculum complentes, continent angulum rectum: vnde vna earum data, dabitur & reliqua per penultimam primi.

Et si

Et si quadrilaterum circulo inscriptum sit: tunc duo, quæ producuntur ex binis oppositis lateribus, pariter accepta rectangula sunt æqualia ei, quod sub diametris eius comprehenditur, rectangulo, vt Ptolemæus ostendit. Vnde, si duorum arcuum data sint chordæ, dabitur tam eorum aggregati, quam differentiæ chorda. Hinc arcuum per totum semicirculum chordæ & sinus recti notescent. Et omnis Chordimetria, quæ tam ad planorum, quam ad spherælium triangulorum scientiam necessaria est. Nunc redeamus ad solida.

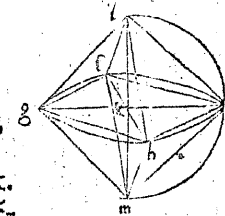
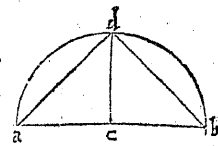
Pyramidem constituere, & data spheræ comprehendere: & 16

demonstrare, quòd ipsius spheræ dimetiens potentia sesquialter est ad latus ipsius Pyramidis. Sit datæ spheræ diameter a b. & ipsa a c. dupla ad ipsam c b. tum ducta c d. perpendiculari, erit per 17. sexti, quadratū ipsius a c. duplū ad quadratum ipsius c d. & per penult. primi, quadratū ipsius a d. triplū ad quadratum ipsius c d. Ponatur ipsi a b. æqualis k l. & ipsi a c. æqualis k e. & erecta perpendiculari e f. in semicirculo k f l. super centro e. fiat circulus f g h. & in eo triangulum æquilaterum f g h. & ducantur rectæ f k. g k. h k. Sic pyramis f g h k. constabit intra spheram, quam describet semicirculus k f l. æquilatera. Nam vnumquodque trium laterum k f. k g. k h. quadratū triplum erit ad quadratum ipsius e f. sicut quadratum triplum est ad quadratum ipsius c d. & per præcedentem vnumquodque trium laterum f g. g h. h f. quadratum triplum est ad quadratum ipsius e f. Igitur cuncta latera pyramidis k f g h. inuicem æqualia. Item quoniam b a. sesquialtera est ad ipsam a c. propterea per 8. & 17. sexti, quadratū ipsius a b. sesquialterum est ad quadratum ipsius a d. Igitur & quadratum ipsius k l. quæ est spheræ diameter, sesquialterum est ad quadratum ipsius k f. quod est latus pyramidis, quod est propositum.



Octahedrum construere, & data spheræ comprehendere: & ostendere, quòd ipsius spheræ dimetiens potentia lateris ipsius octahedri duplus est. Sit a b. datæ spheræ diameter. quæ in puncto c. per æqualia secetur, & excutetur c d. perpendicularis. Mox describatur quadratū e f g h. cuius latus sit ipsi a d. æquale.

Et productis diametris e g. f h. se in puncto k. secantibus, educatur l k m. plano quadrati perpendicularis. 17



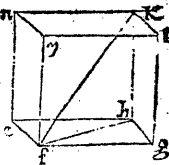
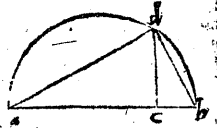
H 2

dicularis.

dicularis. vtrinque ad æqualitatem ipsius k g. prominens. Connexisq; tam l. quam m. puncto cum 4<sup>or</sup> angulis e f g h. completum est Octahedron quæsitum. & in sphaera, cuius diametri l m. e g. f h. & quam describit semicirculus l e m. comprehensum. Ad cuius diametrum g l. ipse sphaeræ dimetiens l m. potentialiter duplus est.

18 Cubum construere, & data sphaera comprehendere, & ostendere quòd ipsius sphaeræ dimetiens potentia triplus est ad latus ipsius cubi.

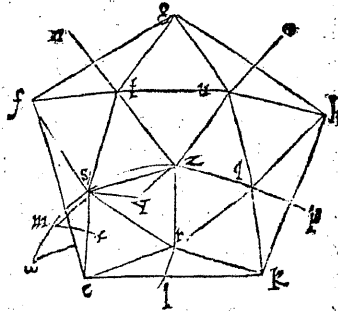
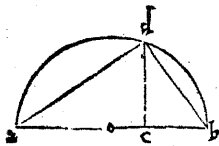
Sit data sphaeræ diametros a b. ponaturque a c. dupla ipsius c b. sicut in pyramide. & ipsi b d. equum sit e f. latus cubi e f g h k l m n. super basim quadratam e f g h. erecti lateribus ad perpendicularã excitatis constructi. Ipse enim in sphaera, cuius diameter a b. clauditur. Cum enim a b. ipsius b c. tripla sit. Ideo per 8<sup>a</sup>. & 17<sup>a</sup> sexti. quadratum ipsius a b. triplum est ad quadratum ipsius b d. & similiter in cubo f k. diameter, connectens oppositos solidos angulos, qui demetiens est sphaeræ cubum circumscribens, potèntialiter triplum ipsius e f lateris cubiti cui æqualis linea b d. Igitur f k. æqualis ipsi a b. propositæ sphaeræ diametro. Et perinde cubus ab ipsa proposita Sphaera circumscribitur. quod faciendum & demonstrandum proponitur.



□. f k. { □. k h.  
          { □. h f. Igitur potentia ipsius f k. ter continet potèntiã cubiti lateris.  
          { □. g h.

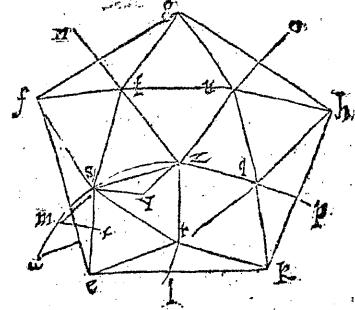
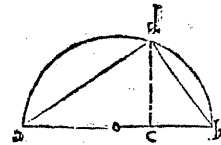
Manifestum est igitur, quòd quadrata laterum pyramidis & cubi pariter sumpta,

sunt æqualia quadrato diametri sphaeræ, in qua describunt. Hoc enim quadratũ vni illorum sesquialterũ per ante præmissam, reliquo triplum est per præsentem. Item patet quòd a c. altitudo pyramidis ad b d. latus vel altitudinẽ cubi potentialiter, est sesquitertia.



19 ICOSAHEDRVM construere, & data sphaera comprehendere, & ostendere, quòd ipsius icosahedri latus irrationale est, appellaturq; minor. Sit data sphaeræ diametros a b. & a c. quadrupla sit ipsius b c. & excitata c d. perpendiculari ductisq; ad d b. fiat primũ ex semidiametro b d. circulus e f g. intra quẽ claudatur Penta-

Pentagonum e f g h k. & decagonum l m n o p. A quibus punctis excitentur perpendicularares ad circulum l r. m. s. n. t. o. u. p. q. Quæ singulae sint æquales ipsi b d. A punctis autem q r s t u. singulis deducantur hypothemifæ binæ ad angulos Pentagoni: quæ sint q k. q h. v. h. v g. t g. t f. f f. f e. r e. r k. Et quinque aliae transuersæ scilicet q r. r s. s t. t v. v q. connectant vertices harum perpendicularium: & faciant pentagonum q r s t v. æquilaterum primo. Quæ cum lateribus vtriusq; Pentagoni facient decem triangula æquilatera. Nam vnaquæque illarum hypothemisarum, per penultimam primi, potest perpendicularare, quæ est latus hexagoni circuli f g. & latus decagoni. & ideo, per 13<sup>a</sup>. huius, est æqualis lateri pentagoni. Item à centro circuli e f g. quod sit punctum x. excitetur ipsi circulo perpendicularis x y. quæ sit ipsi b d. æqualis, sicut alia prædicta quinque perpendicularares. Cui apponatur in rectum y z. æqualis ipsi f n. lateri scilicet decagoni: & eidem æqualis x o. Tamq; z. quàm o. connectatur cum quinque punctis pentagoni subiecti. Videlicet z. cum punctis q r s t v. At verò o. cum punctis e f g h k. Vnde fient, quina vtrinque, hoc est decem alia triangula prioribus æquilatera. Quinque stilum concurrentia ad z. punctum: & totidem ad o. punctum. Vnaquæque enim linearum poterit hexagoni & decagoni latus. & ideo singulae erunt æquales ipsi e f. ipsæ enim m x. s y. sunt semidiametri circulorum e f g. & q r s. æqualium. & latera hexagonica eorundem: sic completa sunt viginti triangula icosahedrum totum claudentia.



Et quoniam recta a b. quincupla est ad ipsam b c. ideo per 8<sup>a</sup>. & 7<sup>a</sup>. sexti, quadratum ipsius a b. quincuplum est ad quadratum ipsius b d. sed per 11<sup>a</sup>. & 6<sup>a</sup>. huius. quadratum o z. quincuplum est ad quadratum ipsius x y. quæ fuit æqualis ipsi b d. igitur o z. æqualis est ipsi a b. & quoniam x. y. media proportionalis est inter z y. & z x. & ideo inter ipsas z y. & y o. Ideo tam y s. quam x m. ipsi x y. æqualis media proportionalis erit inter portiones diametri z o. Quare semicirculus descriptus super z o. diametro, ibit per ipsa s m. pũcta. & semicirculus igitur super axe z o. stante semel reuolutus describet sphaeram contingẽtem singulos icosahedri angulos. & perinde ipsum icosahedrum circumscribentem. Cum quẽ o z. sit ipsi a b. æqualis, iam solidum ipsum à data sphaera

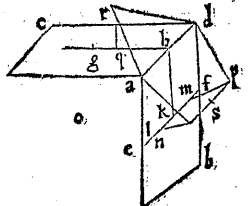
sphæra comprehendetur. Et quoniam rationalis est b d. quando quidem in potentia commensurabilis est ipsi a b. per hypothesim rationali: ideo & m x. Illi æqualis rationalis est: semidiameter scilicet circuli, cui pentagonum e f g. inscriptum est. Ergo per 14<sup>a</sup> huius, & ipsum e f. pentagoni latus, quod est & icosahedri latus, irrationalis est, quæ minor factum est g. quod faciendum, & ostensum quod ostendendum proponitur.

20. DODECAHEDRVM construere, & data sphæra comprehendere: & ostendere q. dodecahedri latus irrationale est, & appellatur apotomè. si rationalis fuerit sphære diâmetros. Duarum basium cubi contiguarum a b. a c. latera duo a d. & d b. Cum opposito secentur singula per æqualia in punctis h f e. ductisq; e f g h. h k. per centra basium g k. Secentur ipsæ g h. k e. k f. singulæ secundum mediam extremamque rationem, in punctis q l m. suntque maiora segmenta g q. k l. k m. quibus singulis æquales sint singulæ perpendiculares q r. quidem ad planum a c. ipsæ autem l n. m p. ad planum a b. Connexisque punctis a n p d r. fiet pentagonum æquilaterum & æquiangulum

Quòd enim sit æquilaterum, sic patet,

$$\square. a n. \left\{ \begin{array}{l} \square. a l. \\ \square. l n. \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \square. k æ. \\ \text{vel } a e. \\ \square. e l. \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{per 4. huius}} \left\{ \begin{array}{l} \square. \\ \square. \\ \square. \end{array} \right\} k l. \text{ vel } l n.$$

Ergo a l. dupla ipsius k l. quare æqualis ipsi l m. & ideo ipsi n p. Et similiter ostendemus, quòd d p. ipsi n p. quodque a r. r d. singulæ sunt ipsi a n. d p. singulis æquales.



Quòd autem totum pentagonum a r d p n. sit in vno plano, Sic patet.

Exeat k s. ipsi l n. k p. parallelus: & ideo eisdem æqualis, & plano a b. perpendicularis. Eritque sicut r q. ad ipsam q h: sic h k. ad ipsam k s. Nam in linea secta extrema & media ratione, sic est tota ad maius; sicut maius ad minus segmentum. Ergo triangula r q h. h k s. sunt similia: & quia sunt in vno plano, & latera r q. h k. Item ipsa q h. k s. sunt æquidistantia: ideo per 3<sup>o</sup> sexti, linea r h s. est vna recta. Quare per 2<sup>o</sup> vndecimi r h s. & a h d. rectæ sunt in vno plano: & pentagonum ipsum in vno plano.

Quòd verò sit æquiangulum, sic constat.

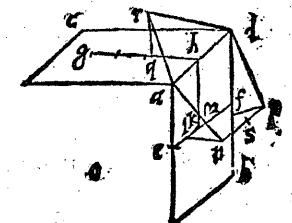
Cum e k. sit secta in puncto l. secundum mediam & extremam rationem: & k m. sit æqualis k l. maiori segmento: ideo per 5<sup>o</sup> huius, ipsa quoque e m. in puncto k. similiter secta est: & maius segmentum e k.

Vnde sic argue:

$$\square. a p.$$

$$\square. a p \left\{ \begin{array}{l} \square. m p. \text{ vel } m k. \\ \square. a m \left\{ \begin{array}{l} \square. e m. \\ \square. a e. \end{array} \right\} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{per 4. huius.}} \left\{ \begin{array}{l} \square. \\ \square. \\ \square. \end{array} \right\} e k. \text{ vel } a e.$$

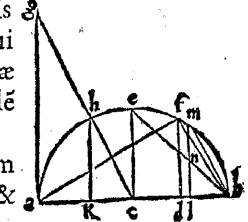
Ergo quadratum a p. quadruplum ad quadratum a e. & ideo a p. dupla est ipsius a e. Et perinde æqualis lateri cubi a d. Similiter ostendemus) quòd d n. æqualis est eidem a d. Quare per 8<sup>a</sup>. primi, tam angulus a n p. quàm angulus n p d. æqualis est angulo a r d. Estque pentagonum æquilaterum: sicut dudum fuit demonstratum. Igitur per 9<sup>a</sup>. huius, pentagonum a n p d r. æquiangulum est. Non aliter super vnumquodq; reliquorum vndecim laterum cubi comparatur pentagonum. Itaque duodecim pentagona component dodecahedrum. Et circumscribitur ab eadem sphæra, à qua & cubus. Quod sic demonstratur.



Duo plana per rectas h k. e f. secant cubum: quorum planorum communis sectio sit ipsa recta o k. quæ secabitur à diâmetro cubi. & secabat vicissim eam per æqualia in centro cubi, per 40. vndecimi. Sit itaque o. centrum cubi. & sic argumentare. In primis lineæ o a. o d. æquales: quoniam semidiametri sunt tam cubi, quàm sphære: per 40<sup>am</sup>. vndecimi & 18<sup>am</sup>. huius. & quoniam o k. ipsi e k. & k s. ipsi k m. sunt æquales: ideo o s. in puncto k. secatur extrema & media ratione. Vnde sic procede.

$$\square. o p. \left\{ \begin{array}{l} \square. p s. \text{ vel } s k. \\ \square. o s. \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{per 4. huius.}} \left\{ \begin{array}{l} \square. \\ \square. \\ \square. \end{array} \right\} o k. \text{ vel } a e.$$

Ergo quadratum ipsius o p. triplum est ad quadratum ipsius a e. Sed a e. dimidium est lateris cubi. Igitur per 18. potestatem o d. semidiameter est sphære. Et similiter ostendemus, quòd à puncto o. rectæ vniuersæ ad reliquos angulos dodecahedri sunt semidiametri sphære cubum circumscribentis. Cumque 8. ex angulis dodecahedri sint simul cū angulis cubi, sicut qui ad ipsa a d. puncta: patet quòd sphæra ipsa, quæ cubum, circūscribet dodecahedrū. Quod tandè latus ipsum dodecahedri sit apotomè, sic patet.



Agatur r p. quæ secabit ipsam a d. secundum extremam & mediam rationem per 10<sup>am</sup>. huius. & maius segmentum erit ipsi a r. æquale: cumque adsit potentia rationalis (quoniam sphære diâmeter rationalis) ideo

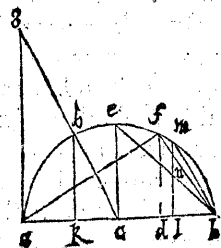


a r. latus dodecahedri, per 8. huius, erit apotome.

Vnde manifestum est, quod cubi latere, in sphaera quapiam clausi, extrema & media ratione diuiso; maius segmentum est dodecahedri in eadem sphaera constituti latus.

21

PROPOSITA sphaerae diametro, quinque corporum regularium ab ipsa sphaera comprehensorum latera exponere, & inuicem conferre. Est sphaera datae diametros a b. quae secetur in puncto c. per aequalia: & descripto super ea semicirculo: sit a d. dupla ipsius d b. & excitentur perpendiculares c e. d f. & connectant a f. b e. f b. Et sic procede. Quoniam a b. sesquialtera est ipsius a d. Ideo per 8. & 17. sexti. quadratum ipsius a b. sesquialterum est ad quadratum ipsius a f. ergo, per 16. huius, a f. latus est pyramidis in sphaera proposita clausi. Item quoniam a b. tripla est ipsius b d. ideo per 8. & 17. sexti, quadratum ipsius a b. triplum est ad quadratum ipsius b f. Itaque, per 18. huius, b f. latus erit cubi, in proposita sphaera descripti. Adhuc, quoniam per penultimam primi, quadratum ipsius a b. duplum est ad quadratum ipsius b e. Ideo, per 17 huius, b e. latus erit octaedri in ipsa sphaera constituti.

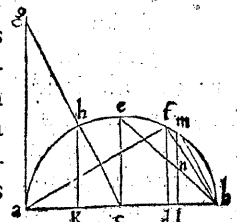


Item ponatur ipsi a b. perpendicularis & aequalis a g. & acta g c. secundae periferiam in puncto h. ducatur h k. perpendicularis ad a b. Et quoniam g a. ipsius a c. dupla est, ideo propter triangulorum similitudinem h k. dupla est ipsius k c. ergo quadratum ipsius h k. ad quadratum k c. quadruplum. Quare, per penul. primi, quadratum ipsius h c. vel c b. quincuplum ad quadratum ipsius k c. Item tota a b. totius b c. dupla. & abscissa a d. abscissa d b. dupla. Ergo relicta d b. dupla est relictae d c. per 19. quinti. Sic b c. tripla ipsius c d. Quare quadratum ipsius c b. nonuplum est ad quadratum ipsius c d. & ideo c k. maior, quam c d. Sit ergo ipsi c k. aequalis c l. & excitata perpendiculari l m. connectatur m b. eritque l b. aequalis ipsi a k. & k l. aequalis ipsi l m. quoniam scilicet vtraque dupla est ipsius k c. Quoniam itaque quadratum ipsius b c. quincuplum est ad quadratum ipsius c k. Ideo & quadratum ipsius a b. quincuplum erit ad quadratum ipsius k l. quoniam scilicet, sicut simplum ad simplum, sic duplum ad duplum. Igitur per 19 huius, k l. & ei aequalis l m. est latus hexagoni, vel semidiameter circuli circumscribentis pentagona basium anguli solidi icosaedri. & a k. l b. sunt latera decagoni eiusdem circuli. Quare per penultimam primi & 13 huius m l. erit latus pentagoni eiusdem circuli, quod & ipsum per 19 huius, est latus icosaedri. Tandem secetur f b. latus cubi secundum extremam & mediam

& mediam rationem in puncto n. Cuius maius segmentum b n. per praecedentis corollarium erit latus dodecahedri in eadem sphaera locati. Et quia quadratum ipsius a d. quadruplum est ad quadratum ipsum d b. & quadratum ipsius b f. triplum ad quadratum ipsius d b. per 8. & 17. sexti. Ideo a d. maior, quam b f. & eo magis a l. quam b f. Sed a l. in puncto k. per 11. huius b f. vero in puncto n. per hypothesim, extrema & media ratione secatur. Ergo, per 7. huius, k l. & ideo l m. maior, quam b n. & eo magis b m. maior, quam b n. hoc est icosaedri latus maius, quam dodecahedri latus. Inuenta sunt ergo latera quinque corporum regularium a data sphaera comprehensorum: & simul ostensum, quod maximum latus est a f. pyramidis: proximum in magnitudine latus b e. octaedri. Tertio dein loco latus b f. cubi. Post haec latus b m. icosaedri, vt patet per arcus assumptos. Sed b m. maius quam b n. esse dudum ostendimus. Quare b n. latus dodecahedri minimum.

Scholium super calculo laterum figurarum aequilaterarum.

ILLUD autem non ignotum debet esse ingenioso lectori, quod sicut species linearum & magnitudinum tam rationalium, quam irrationalium per terminos numerarios proponuntur, calculantur & notescunt cum omnibus his, quae ad Symmetriam decimi elementorum pertinent: ita & latera praedictarum isopleurarum figurarum, tam scilicet planarum, quam solidorum, per memoratos numerorum terminos & congruum calculum dignoscuntur. Nam calculus demonstrationem comprobatur, & pro demonstratione vsuuenire potest. Sicut nos in 2. Arithmeticonum nostrorum libello tradidimus. Sed ecce hic in tabella planarum & solidarum figurarum latera per dictos terminos exarabimus. vbi calculus theoriae respondebit.



Latera figurarum aequilaterarum circulo inscriptarum: cuius diameter ponitur partium duodecim.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Latus trianguli                       | R. 108   |
| Latus quadrati                        | R. 72  |
| Latus hexagoni, quod est semidiameter | 6  |
| Latus decagoni                        | R. 45. m. 3  |
| Latus pentagoni                       | R. v 9c. m. r. 1620                                  |
| est enim linea minor.                 | 3. R. v. 45. p. r. 1620. minus. R. v. 45. m. r. 1620 |
| Latus octogoni                        | R. v—72. m. r. 2592                                  |
| est n. linea minor. scilicet          | R. v—36. m. r. 648. minus. R. v—36. m. r. 648        |
| Latus                                 |  |

Latus dodecagoni  $\Re$  v—72. m. r. 3888  
 est enim apotomé scilicet  $\Re$ . 54. m. r. 18  
 Lineæ partium 6. extrema & media ratione diuisæ maius segmentum  
 est.  $\Re$  45. m. r. 3. Minus verò. 9. m. r. 45

¶ *Latera quinque corporum regularium intra spheram inscriptorum :  
 cuius diameter habet partes duodecim.*

Latus tetrahedri siue pyramidis  $\Re$ . 96  
 Latus hexahedri, siue cubi  $\Re$ . 48  
 Latus octahedri  $\Re$ . 72  
 Latus icofahedri  $\Re$  v—72. r. m. 1036.  $\frac{4}{7}$   
 est enim linea minor, scilicet  $\Re$  v—36. p. r. 1036.  $\frac{4}{7}$  minus.  $\Re$  v—  
 36. m. r. 1036.  $\frac{4}{7}$   
 Latus dodecahedri  $\Re$  60. m. r. 12  
 Nam lineæ.  $\Re$  48. (quod est latus cubi) extrema & media ratione sectæ  
 maius segmentum est.  $\Re$ . 60. m. r. 12. Minus verò.  $\Re$ . 108. m. r. 60

¶ *Perpendiculares à centro circuli, cuius diameter est partium duo-  
 decim ad latera figurarum æquilaterarum, intra ipsum descri-  
 ptarum.*

Perpendicularis ad latus trianguli 3  
 Ad latus quadrati  $\Re$ . 18  
 Ad latus Hexagoni  $\Re$ . 27  
 Ad latus decagoni  $\Re$  v—22  $\frac{2}{7}$  p. r. 101  $\frac{1}{4}$ . linea maior.  
 Ad latus pentagoni  $\Re$  v—13  $\frac{1}{2}$  p. r. 101  $\frac{1}{4}$   
 & est Binomium, scilicet  $\Re$ . 11  $\frac{1}{4}$  p. 1  $\frac{1}{2}$   
 Ad latus Octogoni  $\Re$  v—18. p. r. 162. linea maior.  
 Ad latus dodecagoni.  $\Re$  v—18. p. r. 243  
 & est Binomium, scilicet  $\Re$  13  $\frac{1}{2}$  p. 1  $\frac{1}{2}$

¶ *Perpendiculares à centro spheræ, cuius diameter est partium duode-  
 cim ad bases quinque corporum regularium ab ipsa sphaera cir-  
 cumscriptorum.*

Perpendicularis ad basim pyramidis 2  
 Ad basim tam octahedri, quàm cubi  $\Re$ . 12  
 Ad basim tam icofahedri, quàm dodecahedri.  $\Re$  v—12. p. r. 115  $\frac{1}{7}$   
 & est linea maior.

¶ *Semidiametri circulorum circumscribentium bases quinque corpo-  
 rum regularium à sphaera, cuius diameter est partium duodecim  
 circumscriptorum.*

Semidiameter circuli circumscribentis basim Pyramidis  $\Re$ . 32  
 Cir-

Circumscribentis triangulum octahedri & quadratum cubi  $\Re$ . 24  
 Circumscribentis triangulum icofahedri & pentagonum dodecahedri  
 $\Re$  v—24. m. r. 115  $\frac{1}{7}$ . linea minor.

Quæ quidem praxis, quo ad latera figurarum, bene respondet iis, quæ in hoc præmissio libro demonstrantur. Quo verò ad perpendiculares & bases, & ex eodem libro per calculum & elementarem doctrinam extrahi possunt. Qui calculus demonstrationis vicem agere potest, sicut & calculus laterum. Sed & in sequenti libro tam perpendiculariarum & basium: quàm superficierum & corpulentiarum collatio plenissimè demonstrabitur: Et in postremo libro, mutua corporum inscriptio & circumscriptio breuissimè tradetur.

*Elementorum Euclidis tredecimi, solidorum tertij, & regularium corporum primi libri finis.*

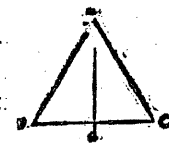
EVCLIDIS ELEMENTORVM  
 LIBER QVATVORDECIMVS, SOLIDORVM  
 Quartus, & Corporum regularium secundus.

*Ex traditione Maurolyci.*



TRIANGVLVS æquilateri latus ad perpendicularem, quæ ab angulo ad basim, potentia sesquitercium est.

In triangulo æquilatero a b c: ab angulo a. cadat a d. b c: perpendicularis a d. Aio quod a b. latus ad perpendicularem a d. potentia sesquitercium est. Nam quadratum ipsius a b. ad quadratum ipsius b d. quadruplum est. quandoquidem dupla est a b. ipsius b d. per penul. primi. Vnde sequitur vt quadratum ipsius a b. sit sesquitercium ad quadratum ipsius a d. Et hoc triplum ad quadratum ipsius b d. cum quadratum ipsius a b. sit æquum aggregato b d. a d. quadratorum.



SI trianguli æquilateri latus fuerit rationale, superficies eius est medialis. Quod enim fit ex a d. in ipsam b d. æquum est ipsius trianguli a b c. superficiæ. Sed quadratum ipsius a d. ad quadratum ipsius b d. triplum est per præcedentem. Igitur per 9<sup>a</sup> decimi a d. b d. potentia tantum sunt commensurabiles: Quare per 21<sup>a</sup> decimi, productum ex a d. in ipsam b d. quæ est area trianguli, mediale est. Quod est proprium.

TOTA

3. **TOTA** superficies Pyramidis, vel octahedri, intra sphaeram, cuius diameter rationalis est, descripti medialis est. Nam si sphaerae diameter sit rationalis: erit ipsum solidi latus, per 16<sup>a</sup>. vel 17<sup>a</sup>. libri praecedentis, rationale. Quare, per praecedentem, vna basium solidi medialis est, Igitur & omnium basium congeries, hoc est tota superficies solidi, medialis est, sicut proponitur.

4. **PYRAMIDIS** latus ad perpendicularem, quae à vertice ad basim delabitur, potentia sesquialterum est. Inspice descriptionem 16<sup>a</sup>. praemissi libri. in qua sicut est k l. ad ipsam k f. sic est k f. ad ipsam k e. Sed k l. ipsius k f. potentia sesquialterum est. Ergo k f. latus solidi ad ipsam k e. perpendicularem potentia sesquialterum est. Quod est propositum.

5. **ASPHAERAE** centro ad basim circumscriptae pyramidis recta perpendicularis est sexta pars sphaericae diametri. Nam in descriptione 16. praesenti libri, k l. diameter ad k e. perpendicularem est sicut 6. ad 4. Ergo semidiameter ad ipsam k e. sicut 3. ad 4. sed excessus ipsius k e. super semidiametrum est ipsa à centro ad basim perpendicularis. Ergo ipsa perpendicularis est semidiametri pars tertia. Quare diameter sexta.

6. **SPHAERAE** semidiameter ad perpendicularem à centro ad basim octahedri circumscripti, potentia triplum est. Vnde latus ipsius solidi ad eandem perpendicularem potentia sextuplum erit.

7. Nam per 17. praeteriti, semidiameter sphaerae ad latus octahedri potentia est, sicut 3. ad 6. latus autem octahedri ad semidiametrum circuli, qui basim octahedri circumscribet, per 15. praemissi, est sicut 6. ad 2. in potentia. Ergo, per aequam proportionem, semidiameter sphaerae ad semidiametrum dicti circuli, est sicut 3. ad 2. Sed per penultimam primi, quadratum semidiametri dicti circuli cum quadrato perpendicularis aequum est quadrato semidiametri sphaerae. Igitur quadratum semidiametri sphaerae ad quadratum perpendicularis triplum. Quare latus octahedri sexcuplum potentialiter ad eandem, sicut proponitur.

8. **PERPENDICULARIS** à centro sphaerae ad basim octahedri potentialiter tripla est ad perpendicularem ab eodem centro ad basim pyramidis in eadem sphaera locatae. Nam, per praemissam perpendicularis octahedri ad semidiametrum sphaerae potentia est sicut 3. ad 9. Per ante praemissam autem, semidiameter sphaerae ad perpendicularem pyramidis, potentialiter est, sicut 9. ad 1. Per aequam ergo proportionem, perpendicularis octahedri ad perpendicularem pyramidis, potentia, sicut tertium ad vnum, sicut proponitur.

PERPEN-

**PERPENDICULARIS** à centro sphaerae ad basim cubi ab ipsa sphaera comprehensi, est dimidium lateris cubi. Patet hoc ex 18. 19. & 40. vndecimi.

**DVAE** perpendiculares, vna à centro sphaerae ad basim octahedri: altera ab eodem centro ad basim cubi in eadem sphaera comprehensorum sunt aequales. Nam ex praemissa & 18. praecedentis, sphaerae semidiameter potentialiter tripla est ad perpendicularem cubi. Et per 6<sup>a</sup>. huius, eadem semidiameter potentialiter tripla est ad perpendicularem octahedri. Quare perpendiculares ipsae sunt inuicem aequales. quod est propositum.

**BASIS** pyramidis ad basim octahedri in eadem sphaera comprehensi est sesquitercia. Nam quadratum lateris pyramidis ad quadratum diametri sphaerae, est sicut 2. ad 3. per 16. praecedentis. & ideo sicut 4. ad 6. sphaericae autem diametri quadratum ad quadratum lateris octahedri, sicut 6. ad 3. per 17. praecedentis. Quare per aequam proportionem, quadratum lateris pyramidis ad quadratum lateris octahedri erit sicut 4. ad 3. Quare sic triangulum ad triangulum per 18. sexti.

Hinc ergo manifestum est, quod tota pyramidis superficies ad totam octahedri superficiem est sicut 16. ad 24. videlicet subsesquialtera.

**RATIO** sexcupla superpartiens tres quartas, dupla est ad rationem, quam habet octahedri solidum ad pyramidis solidum in eadem sphaera existentium. E ductis à centro sphaerae ad angulos solidorum rectis, secetur octahedrum in 8. pyramides: Tetrahedrum vero seu pyramis in quatuor. eruntque 8. pyramidum celsitudines ipsae perpendiculares à centro sphaerae ad bases octahedri. Quatuor vero pyramidum celsitudines ipsae perpendiculares ab eodem centro ad bases tetrahedri. Sit itaque pyramis a. cuius basis sit superficiei octahedri aequalis: celsitudo vero aequalis perpendiculari octahedri. Sit item b. pyramis, cuius basis superficiei tetrahedri, celsitudo vero perpendiculari tetrahedri sit aequalis. Eritque per 6<sup>a</sup>. vndecimi, pyramis a. octahedro pyramis vero b. tetrahedro aequalis. Quibus suppositis, erit per 7<sup>a</sup> huius, celsitudo pyramidis a. ad celsitudinem pyramidis b. potentialiter tripla. & ideo sicut 27. ad 9. basis vero pyramidis a. ad basim pyramidis b. per corollarium praecedentis: erit sesquialtera: & ideo potentialiter, sicut 9. ad 4. Ergo per aequam proportionem, ratio pyramidis a. ad pyramidem b. (quae ex rationibus celsitudinum & basium componitur) duplicata erit, sicut 27. ad 4. sicut enim simplae simplam, sic duplae duplam rationem componunt. Igitur & eadem ratio octahedri ad tetrahedrum, sicut proponitur demonstrandum.

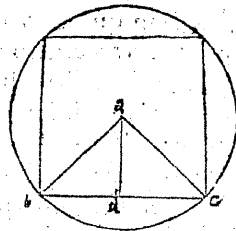


CUBI

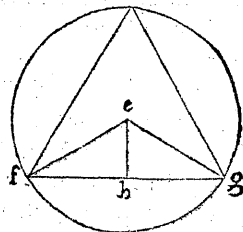
12 **C**UBI quadratum & octahedri triangulum ab vna sphaera comprehensum, ab eodem circulo circumscribuntur. Per 9<sup>a</sup>. enim huius, perpendiculares à centro sphaerae ad bases huiusmodi solidorum sunt inuicem aequales. Quae autem à centro sphaerae ad angulos basium, sunt semidiametri sphaerae. Ergo per penultimam primi, si quadrata perpendicularium subtrahatur à quadratis semidiametrorum sphaerae; relinquuntur quadrata semidiametrorum circulorum qui bases ipsas circumscribunt, per communem conceptum, aequalia. Quare & ipsae circulorum semidiametri aequales erunt. quod est propositum. Idem aliter ostendetur, sic. Quadratum lateris octahedri ad quadratum diametri sphaerae, per 17<sup>a</sup> praemissi, est sicut 3. ad 6. Quadratum verò diameter sphaerae ad quadratum lateris cubi, per 18<sup>a</sup>. eiusdem, est sicut 6. ad 2. Per aequam ergo proportionem, latus octahedri ad latus cubi, potentialiter est, sicut 3. ad 2. Capiatur ergo circulus, cuius semidiametri quadratum sit dimidium quadrati cubici, eritque idem tertia pars quadrati lateris octahedri. Hic ergo circulus, per penultimam primi, circumscribet quadratam basim cubi: & per 15<sup>a</sup> praecedentis libri, triangulam basim octahedri, quod est propositum.

Vnde rursus perpendiculares à centro sphaerae ad bases octahedri atque cubi circumscriptorum arguentur aequales, adducta penul. primi.

13 **Q**UOD sub perpendiculari à centro basis cubi ad latus, & sub ipso latere comprehenditur, rectangulum est totius cubicae superficiei pars duodecima. A centro basis cubi a. ad latus b c. exeat perpendicularis a d. Aio, quod id, quod sub a d. b c. comprehenditur, rectangulum est totius cubicae superficiei pars 12<sup>a</sup>. Patet: nam tota cubi superficies diuiditur in 2. triangula singula aequalia, & similia ipsi triangulo a b c. Et ex a d. in b c. producitur duplum trianguli a b c. per 41<sup>a</sup>. primi.



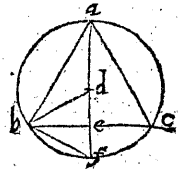
14 **Q**UOD sub perpendiculari à centro basis octahedri ad latus, & sub ipso latere comprehenditur, rectangulum est totius solidi areae pars 12<sup>a</sup>. A centro basis octahedri e. ad latus f g. cadat perpendicularis e h. Aio, quod id, quod sub e h. f g. comprehenditur, rectangulum est totius octahedri superficiei pars 12<sup>a</sup>. Patet haec, sicut praecedens. habet enim tota octahedri superficies 24. triangula aequalia singula ipsi Δ<sup>o</sup> e f g. adducta 41<sup>a</sup>. primi.



Manifestum

Manifestum est ergo, quod cubica superficies ad octahedri superficiem, est sicut rectangulum, quod sub latere cubi & ei perpendiculari à centro comprehenditur, ad rectangulum quod sub latere octahedri & ei perpendiculari à centro circuli continetur.

A CENTRO circuli ad latus trianguli aequilateri in circulo descripti perpendicularis dimidium est semidiametri eiusdem circuli. In circulo a b c. fit triangulum aequilaterum a b c. A cuius centro d. exeat perpendicularis d e. Aio, quod d e. est dimidium semidiameter d b. Producatum enim d e. ad periferiam in punctum f. & connectatur b f. quod erit latus hexagoni: & ideo aequale semidiameter per 15<sup>a</sup>. quarti. Quare, si à quadratis ipsarum d b. b f. aequalibus auferatur quadratum ipsius b c. per penultimam primi, supererunt quadrata ipsarum d e. e f. aequalia. Quare d e. e f. aequales. & ideo d e. perpendicularis dimidium est ipsius d f. semidiameter. quod est propositum. Idem consistit in 3<sup>o</sup> corollario 15. praemissi.



SEQUITUR TERTIA ratio dupla est eius, quam habet tota cubi superficies ad totam octahedri superficiem. Inspice figuraciones 13<sup>a</sup>. & 14<sup>a</sup>. praecedentium. sitque a. basis cubi: e. vero basis octahedri intra duos circulos inuicem aequales descriptae per 12<sup>a</sup> huius. quonia solidi in eadem sphaera locari supponuntur. Quoniam igitur quadratum a. & triangulum e. in circulo sunt aequalibus: ideo ratio dupla eius, quam habet b c. ad ipsam f g. erit sicut 4. ad 6. per 15<sup>a</sup>. praemissi. Dupla verò ratio eius, quam habet a d. ad ipsam e h. est sicut 6. ad 3. Nam, per praecedentem e h. est dimidium ipsius a c. ad quod dimidium ipsa a d. potentialiter dupla est. Sed ex his duabus duplis, per 24<sup>a</sup>. sexti, componitur ratio dupla eius, quam habet rectangulum sub ipsis b c. a d. contentum ad rectangulum sub ipsis f g. e h. comprehensum. Igitur, per aequam proportionem, ratio 4. ad 3. dupla est eius, quam habet rectangulum ipsarum b c. a d. ad rectangulum ipsarum f g. e h. Sed haec ratio, per corollarium antepaemissae, est sicut cubica superficies ad octahedricam superficiem. Ergo & ratio 4. ad 3. dupla est rationis, quam habet cubica superficies ad octahedricam superficiem. hoc est sesquitertia: sicut proponitur demonstrandum.

CUBICA superficies ad octahedri superficiem est sicut pyramidis latus ad octahedri latus in eadem sphaera. Nam pyramidis latus ad sphaerae diametrum, per 16<sup>a</sup>. praemissi, potentialiter est sicut 4. ad 6. sphaerae autem diameter ad octahedri latus, per 17<sup>a</sup>. eiusdem, est sicut 6. ad 3. potentialiter. Ergo per aequam proportionem, pyramidis latus ad octahedri latus, potentialiter erit, sicut 4. ad 3. hoc est sesquitertia:

Sed

fed per precedentem; cubica superficies ad octahedri superficiem sesquitercia est potentialiter. Sequitur ergo vt cubita superficies ad octahedri superficiem, sit sicut pyramidis latus ad octahedri latus. quod est propositum.

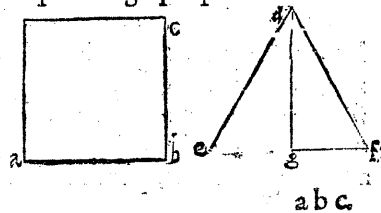
18 **SICVT** est cubi superficies ad octahedri superficiem, sic cubi solidum ad octahedri solidum in eadem sphaera. Exeant enim à centro sphaeræ ad singulos solidorum angulos semidiametri. Sic enim cubus secabitur in sex pyramides quadratas: octahedrum verum in octo pyramides triangulas. Eruntque perpendiculares à centro ad bases tam illarum, quam harum pyramidum, per 9<sup>am</sup> huius, vel per corollarium 12<sup>a</sup> huius, inuicem æquales. Intelligantur itaque geminæ pyramides sub fastigio dictæ perpendicularis ambæ. Quam vna a. cuius basis sit omnibus cubi basibus æqualis. altera b. cuius basis sit omnibus octahedri basibus æqualis. Eritque per sextam vndecimi pyramis a. æqualis cubo. pyramis verò b. æqualis octahedro. Et quoniam sub eodem sunt fastigio, erit pyramis a. ad pyramidem b. sicut basis a. ad basim b. Quare & cubi solidum ad octahedri solidum erit, sicut cubi superficies ab cubi superficiem. Quod fuit demonstrandum.

Manifestum est ergo, quòd cubi solidum ad octahedri solidum est, sic pyramidis latus ad octahedri latus in vna sphaera contentorum, hoc est potentialiter sesquitertium.

19 **DVPLA**, decemque vicissimas septimas superparties ratio est, sicut ratio cubicæ basis ad octahedricam basim duplicata, solidorum in eadē



sphaera locatorum. Esto a b c. quadratum cubi. d e f. triangulum octahedri eiusdem sphaeræ. Aio, q̄ ratio 64. ad 27. dupla est eius, quā habet quadratum a b c. ad triangulum d e f. Cadat enim d g. ad basim e f. perpendicularis. Et quoniam quadratum a b c. & triangulum d e f. per 12<sup>am</sup> huius, in eodem circulo inscribuntur: ideo latus a b. ad ipsam d e. potentialiter erit subsesquialterum, hoc est, sicut 8. ad 12. per quindecimam præmissi & sequentia corollaria. Sed d e. ad ipsam d g. per primam huius, sicut 12. ad 9. Per æquam ergo proportionem a b. vel b c. ad ipsam d g. potentialiter erit, sicut 8. ad 9. Item d e. ad ipsam e g. potentialiter est, sicut 12. ad 3. Rursus ergo per equā proportionē, a b. ad ipsam e g. potentialiter erit, sicut 8. ad 3. verum ratio quadrati



abc. ad triangulum d e f. componitur ex ratione a b. ad ipsam e g. & ex ratione b c. ad ipsam a g. Ergo ratio dupla quadrati a b c. ad triangulum d e f. componitur ex duplis rationibus earundem. & quoniam dupla eius, quam habet a b. ad ipsam e g. fuit, sicut 8. ad 3. hoc est, sicut 64. ad 24. Dupla autem eius, quam habet b c. ad ipsam d g. fuit sicut 8. ad 9. hoc est, sicut 24. ad 27. Ideo, per æquam proportionem, dupla eius, quam habet quadratum a b c. ad triangulum d e f. erit sicut 64. ad 27. quod fuerat demonstrandum.

**SESQUITERTIA** ratio dupla est eius, quam habet cubica basis ad pyramidis basim in eadem sphaera. Patet. Nam per præmissam, ratio 64. ad 27. dupla est eius, quam habet cubica basis ad octahedricam basim. Item per 10<sup>am</sup> huius, ratio 9. ad 16. hoc est ratio 27. ad 48. dupla est eius, quam habet octahedrica basis ad pyramidis basim. Per æquam ergo proportionem, ratio dupla eius, quam habet cubica basis ad pyramidis basim, est sicut 64. ad 48. & ideo sicut 4. ad 3. hoc est, sesquitercia. sicut proponitur. Hoc idem posses concludere laterum rationes componendo, sicut in præcedenti.

Hinc manifestum est, quòd cubica basis ad pyramidis basim est sicut tota cubi superficies ad totam octahedri superficiem. Et sicut solidum ad solidum. & sicut pyramidis latus ad octahedri latus. constat enim hoc ex præsentibus 16<sup>a</sup>. 17<sup>a</sup>. & 18<sup>a</sup>. præmissis.

**TRIPLA** ratio dupla est eius, quam habet cubica superficies ad pyramidis superficiem in eadem sphaera. Nam, per 16<sup>am</sup> huius, sesquitercia ratio, scilicet 12. ad 9. dupla est eius, quam habet cubica superficies ad octahedricam superficiem. Item per corollarium. 10<sup>a</sup>. ratio 9. ad 4. dupla est eius, quam habet octahedri superficies ad pyramidis superficiem. Per æquam ergo proportionem, ratio 12. ad 4. hoc est tripla, dupla est eius, quam habet cubica superficies ad pyramidis superficiem. Quod est propositum.

**CVBVS** triplus est ad pyramidem in eadem sphaera descriptam. Nam, per 18<sup>am</sup> huius, ratio sesquitercia, hoc est 36 ad 27. dupla est eius, quam habet cubus ad octahedrum. Item, per vndecimam huius, ratio 27. ad 4. dupla est eius, quam habet octahedrum ad pyramidem. Ergo, per æquam proportionem, ratio 36. ad 4. dupla est eius, quam habet cubus ad pyramidem. Sed hæc eadem ratio 36. ad 4. per 11<sup>am</sup> octauis, dupla est eius, quam habet 6. ad 2. Ergo cubus ad pyramidem, sicut 6. ad 2. hoc est sicut 3. ad 1. videlicet triplus. sicut proponitur demonstrandum.

Idem potest aliter ostendi. Erecta enim pyramide super basim cubi ad altitudinem cubi: hæc pyramis quadrata erit æqualis tetrahedro. Sed cubus ad hanc pyramidem triplus per 7<sup>a</sup>. 11. Ergo idem

cubus ad tetrahedrum triplus. Quod autem pyramis ipsa cubi equalis sit tetrahedro, patet, quoniam per 20<sup>a</sup>. huius, sesquitercia ratio dupla est eius, quam habet basis cubicæ pyramidis ad basim tetrahedri. Rursum sesquitercia ratio dupla est eius, quam habet fastigium tetrahedri ad fastigium cubicæ pyramidis, per 2<sup>u</sup> corollarium. 18<sup>a</sup> præmissi libelli. Ergo bases cubicæ pyramidis, & tetrahedri reciprocæ sunt celsitudinibus. Quare per 9<sup>a</sup> vndecimi, cubica pyramis tetrahedro æqualis est, quod supererat demonstrandum.

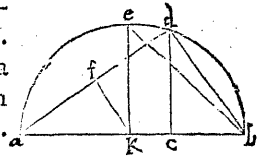
Idem sequitur, si pyramidis vel tetrahedri columnam triangulam erigas: quæ cum sit tripla tetrahedro & æqualis cubo: rursus arguitur cubus ad tetrahedrum triplus. Quod autem prædicta columna triangula sit æqualis cubo: patet, quoniam bases in ipsis sunt altitudinibus reciprocæ per corollarium dictum, & per 20<sup>a</sup>. huius.

Idem aliter, & quarto modo demonstrabimus (quæ curiositas est ingeniorum) Sic. Diameter sphaeræ potentialiter tripla est ad latus cubi sibi inscripti, per 18<sup>a</sup> præcedentis. Ergo ad eius dimidium (quanta est perpendicularis à centro sphaeræ ad basim cubi per 8<sup>a</sup>. huius) erit duodecupla. Item, per 5<sup>a</sup>. huius, sphaeræ diameter est trigecupla sexcupla ad perpendicularem à centro sphaeræ ad basim pyramidis. Igitur perpendicularis cubi, ad perpendicularem pyramidis potentialiter erit tripla. Quoniam vero ex ductu perpendicularis à centro sphaeræ ad basim solidi regularis, in totam superficiem solidi producit, triplum soliditatis: idcirco triplum soliditatis cubi ad triplum soliditatis pyramidis rationem habet compositam ex rationibus duabus, scilicet ex ratione perpendicularem & ex ratione superficieum. Sed perpendicularis cubi ad perpendicularem pyramidis, dudum ostensa fuit potentialiter tripla. Cubica vero superficies ad pyramidis superficiem, per 21<sup>am</sup> huius potentialiter quoque tripla est. Igitur ratio tripli soliditatis cubicæ ad triplum soliditatis pyramidis, potentialiter sumpta, componetur ex duabus triplis rationibus. Quare potentialiter erit nonupla. Et ideo triplum cubi ad triplum pyramidis erit nonuplum potentialiter. Vnde & cubus ad pyramidem item potentialiter nonuplus: & perinde in magnitudine triplus. sicut tribus alijs processibus dudum demonstratum fuit. Et hic est quartus demonstrationis modus.

REPETITIO PRO CALCULO.

ET QUONIAM, ingeniose Lector, harum diametrorum, laterum, perpendicularem ratio & collatio constat per calculum: ideo repetemus hic omnia, quæ circa sphaeram, pyramidem, octahedrum & cubum tradita sunt, in lineamento & calculo, ut repetita melius teneantur. Sic. Super diametrum a b. centrumque k. stet semicirculus a d b.

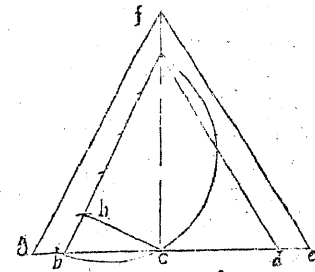
a d b. sitq; a c. dupla ipsius c b. & excitatis perpendicularibus c d. k e. k f. Connectantur a d. d b. b e. Vnde constabit ex 16<sup>am</sup> præmissi, quod posita a b. diametro sphaeræ, erit a d. latus pyramidis in sphaera descripti. Per 17<sup>am</sup> e b. latus octahedri. Per 18<sup>am</sup> b d. latus cubi Per 4<sup>am</sup> huius, a c. perpendicularis à vertice pyramidis ad basim. Per 5<sup>am</sup> huius, k c. perpendicularis à centro sphaeræ ad basim pyramidis. Per 6<sup>am</sup> huius k f. perpendicularis à centro sphaeræ ad basim octahedri. Nam per 8<sup>am</sup> est dimidium ipsius b d. Et per 9<sup>am</sup> æqualis perpendicularis à centro sphaeræ ad basim cubi. Item ex 16<sup>a</sup> præmissi, constat c d. esse semidiametrum circuli circumscribentis basim pyramidis. Per 12<sup>am</sup> quoque huius, patet triangulum octahedri, & quadratum cubi ab eodem circulo circumscribi. Namque b e. latus octahedri ad semidiametrum dicti circuli triplum: & b d. latus cubi ad eandem semidiametrum est potentialiter duplum. Cum illud latus ad hoc sit potentialiter sesquialterum. Exponetur nunc in tabella numerarius calculus, per quem nihilominus omnia demonstrantur.



|   |            |       |
|---|------------|-------|
| A b. diameter sphaeræ   | supponitur | 12    |
| b k. semidiameter eius  |            | 6     |
| a d. latus pyramidis  |            | r. 96 |
| b d. latus cubi   |            | r. 48 |
| a c. perpendicularis à vertice pyramidis ad basim   |            | 8     |
| c b. excessus diameter super dictam perpendicularem   |            | 4     |
| k c perpendicularis à centro sphaeræ ad basim pyramidis   |            | 2     |
| k f. perpendicularis à centro sphaeræ ad basim octahedri & etiam ad basim cubi.                             |            | r. 12 |
| c d. semidiameter circuli circumscribentis basim pyramidis  |            | r. 32 |
| Semidiameter circuli circumscribentis quadratum cubi & triangulum octahedri.                                |            | r. 24 |
| Ad quam videlicet latus octahedri (quod & trianguli) triplum: latus vero cubi (quod & quadrati) duplum est. |            |       |

Quæ quidem pertinent ad tria. solida, scilicet pyramidem, octahedrum & cubum.

ET Nunc quid intetatum relinquatur, subiungemus nunc duorum, quæ restant, solidorum lineamentum & calculum. Ponatur a b. semidiameter sphaeræ: super quam describatur semicirculus b c a. Et in diametro, sit a h. quadrupla residui b h. Et excitata h c. perpendiculari, coniungatur b c. c a. & producantur vtrinque. Sitq; ipsi a b. æqualis b d. atque conectatur a d. quæ, per 21<sup>am</sup> præmissi,





præmissi, erit latus icofahedri descripti in sphaera, cuius semidiameter a b. Et quoniam a h. quadrupla est ipsius h b. Ideo quadratum ipsius a c. quadruplum erit quadrati b c. & a c. dupla ipsius b c. & b d. æqualis ipsi a b. Iam, per 11<sup>a</sup>. secundi, quod fit ex a c. in ipsam c b. æquum est quadrato ipsius c d. atque ideo per 16<sup>a</sup>. sexti. si a c. secetur secundum extremam & mediam rationem; maior eius portio erit c d. Vel quoniam a b. ad ipsam b c. potentialiter quincupla est: ideo a c. (quæ dupla est ipsius b c.) diuisa secundum extremam & mediam rationem, maior eius portio erit c d. per 2<sup>am</sup> præmissi libri. Producatur c a. & ponatur c f. latus cubi in dicta sphaera locati. Quod quidem ad semidiametrum potentialiter sesquitercium est. ad ipsam vero a c. sicut 5. ad 3. & agantur e f. f. g. ipsi d a. a b. æquidistantes. Vnde ex similitudine triangulorum sequetur proportio linearum. Atque per 7<sup>am</sup> præmissi, sicut ipsius a c. secundum extremam & mediam rationem diuisæ maior portio est c d. ita & ipsius c f. similiter sectæ maior pars erit. c e. Cumque c f. sit latus cubi: iam per 20<sup>am</sup> præmissi, c e. fiet latus dodecahedri in eadem sphaera clausi.

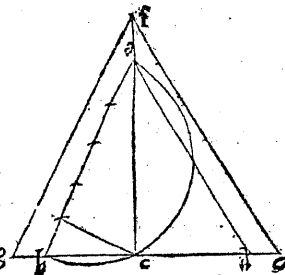
Si autem ponatur a c. semidiameter circuli vel latus hexagoni: Tunc, quoniam a c. per mediam & extremam rationem sectæ maior portio est c d. Ideo per 12<sup>am</sup> præmissi c d. erit latus decagoni à tali circulo circumscripti. & per 13<sup>am</sup> a d. latus pentagoni.

Et quoniam a c. ad ipsam a b. semidiametrum sphaeræ potentialiter est sicut 4 ad 5. Et ipsius a c. dicto modo diuisæ maior portio est c d. Ideo sequitur hoc corollarium, quod ipsam a d. latus icofahedri potest ipsas a c. c d.

Item, quoniam a b. semidiameter sphaeræ potentialiter quincupla est ad ipsam b c. quod est dimidium ipsius a c. ideo diameter sphaeræ potentialiter etiam quincupla est ad totam a c. quæ est semidiameter circuli circumscriptis pentagonum, cuius latus est ipsum a d. latus icofahedri in talisphaera locati. Quod autem linea a d. sit latus pentagoni in dicto circulo positi, patet per 13<sup>a</sup>. præmissi: quoniam potest ipsa a c. d. latera hexagoni & decagoni à tali circulo clausulorum. Et habes secundum hoc corollarium.

Constat etiam quod sphaeræ semidiameter æqualis est dimidio lateris hexagoni & lateri decagoni in circulo prædicto descriptorū pariter acceptis. Namque a b. sphaeræ semidiameter æqualis fuit ipsi b d.

quæ



quæ componitur ex b c. dicto dimidio, & ex c d. latere decagoni. Et hoc est tertium corollarium.

Notandum etiam quod hæc eadem corollaria sequebantur in descriptione & lineamento 19. prætendentis libri.

Si sphaera circumscribat dodecahedrum & cubum: tunc latus cubi est linea, quæ subtendit angulum in pentagono dodecahedri. Et hoc etiam corollarium constat in 20<sup>a</sup> præmissi.

Nunc veniamus ad praxim calculi theoriam comprobantes: & sphaeræ semidiametrum partium 6. sicut antea, ponentes.

|                                       |                     |                                  |       |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------------------|-------|
| A b. semidiameter sphaeræ             | 6                   | c f. latus cubi                  | r. 48 |
| a h.                                  | 4 $\frac{3}{4}$     | c g.                             | r. 12 |
| h b.                                  | 1 $\frac{1}{2}$     | c e. latus dodecahedri. r. 60. m | r. 12 |
| c h                                   | 2 $\frac{3}{4}$     |                                  |       |
| a c                                   | r. 28 $\frac{3}{4}$ | Quæ singula respondent           |       |
| b c                                   | r. 7 $\frac{1}{2}$  | iis, quæ superius de-            |       |
| a d. latus icofahedri. scilicet r. v. |                     | monstrantur.                     |       |

72. m. r. 1036  $\frac{3}{4}$

*Hactenus quæ circa latera & bases ac perpendiculares pyramidis, octahedri, atque cubi & eorum collationes. nec non circa latera icofahedri atque dodecahedri consideranda sunt, tradidimus.*

*Deinceps ad perpendiculares, bases, superficies ac soliditates horum duorum, & collationem demonstrandam veniamus. & hinc secundum hunc libellum terminabimus.*

**A** CENTRO sphaeræ ad basim icofahedri recta perpendicularis maior est, quàm perpendicularis ab eodem cetro ad basim cubi in eadem sphaera constituti. Patet. Nam circulus circumscribens quadratum cubi, maior est circulo circumscribente triangulum icofahedri. Nam ille circulus, per 12<sup>a</sup> huius, circumscribit triangulum octahedri. quod triangulum maius est triangulo icofahedri, quod circumscribit hic. Ergo si quadrata horum semidiametrorum singula subtrahantur à quadrato semidiametri sphaeræ; supererunt per penultimam primi, quadrata perpendicularium à centro sphaeræ ad ipsas solidorum bases. Per subtractionem igitur minoris quadrati, supererit maius quadratum, & ideo maior perpendicularis. Quoniam igitur minor est circulus circumscribens basim icofahedri, & ideo minus quadratum eius semidiameter; ideo maior erit perpendicularis à cetro sphaeræ ad basim icofahedri, quàm ab eodem centro perpendicularis ad basim cubi. Quod est propositum. Poterat & prius ostendi, quod

I 3 perpen-

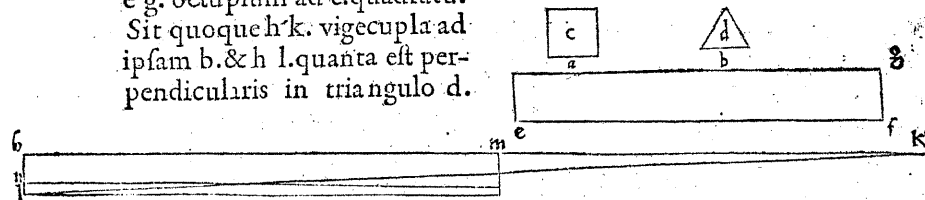
perpendicularis icofahedri maior est, quàm perpendicularis octahedri (quoniam illius triangulum minus est) & ideo maior, quàm perpendicularis cubi, sicut demonstrandum proponitur.

24 MAIVS est icofahedri latus sphaerae, intra quam describitur, semidiametro. Tutuere descriptionem vltimae praecedentis libelli: in qua a h. & m b. sunt aequales: & harum vtralibet maior, quàm m l. & ideo maior, quàm k l. & ideo maior, quàm h m. Igitur m b. assumit de semicirculo plusquam tertiam partem: ergo maius est m b. quàm latus hexagoni in ipso circulo descripto. Quare latus icofahedri maius semidiametro sphaerae. quod est propositum. Idem constat in lineametro praedictae repetitionis. vbi a d. longum quàm a b. quoniam c d. longior, quàm b c. & similiter constat propositum.

25 Duo quadrata, quae ex sphaerae diametro simul sumpta aequalia, sunt superficiei cubi in sphaera constructi. Per 18<sup>a</sup> enim praemissi libelli, quadratum, quod est sphaerae diametro triplum, est quadrato cubiti lateris: cumque sex quadrata cubi perficiant cubicam superficiem. patet propositum.

Hinc manifestum est, quod octo quadrata, quae à sphaerica semidiametro, adaequant cubicam superficiem.

26 VIGINTI triangula aequilatera maius sunt, quàm octo quadrata super eisdem descripta lateribus. Vt si sint super lineas a b. aequales, quadratum c. & triangulum d. aequilaterum: Aio, quod 20. triangula aequalia singula triangulo d. maius sunt quàm 3. quadrata singula aequalia quadrato c. Sit enim e f. octupla ad lineam a. & f g. aequalis ipsi a. eritque rectangulum e g. octuplum ad c. quadratum. Sit quoque h k. vigecupla ad ipsam b. & h l. quanta est perpendicularis in triangulo d.

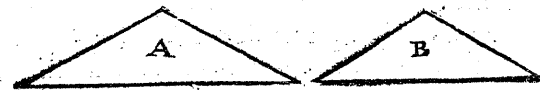


Et erit triangulum h k l. vigecuplum ad triangulum d. Secta quoque per aequalia h k. in puncto m. erit rectangulum l m. aequum rectangulo h k l. per 41<sup>a</sup>. primi. Eritque f g. ad ipsam h l. potentialiter sesquitercia, per primam huius. Sed h m. ad ipsam e f. per hypothesim, sicut 5. ad 4. & ideo potentialiter sicut 25. ad 16. Maior ergo est ratio h m. ad ipsam e f. quàm ratio ipsius f g. ad ipsam h l. Sit itaque sicut h m. ad ipsam e f. sic f g. ad ipsam h n. Eritque per 8<sup>a</sup> quinti h n. minor, quàm h l. Fiat ergo rectangulum m n. quod, per 13<sup>a</sup> sexti, erit aequum rectangulo e g. propter reciprocam laterum rationem. Quare rectangulum l m. maius

maius erit rectangulo e g. fuit autem rectangulum l m. aequum triangulo h k l. & ideo vigecuplum ad triangulum d. Et rectangulum e g. octuplum ad c. quadratum. Igitur dictum vigecuplum maius dicto octuplo: Quod erat demonstrandum. Imò 19. triangula huiusmodi excedunt dicti quadrati octuplum. vt docet ipsa rationum compositio.

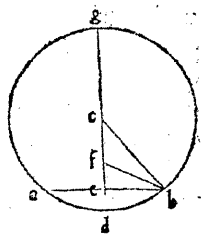
27 ICOSAHEDRI superficies maior est, quàm cubi in eadem sphaera positi superficies. Nam, per praecedentem, viginti triangula aequilatera super semidiametro sphaerae constituta maius sunt, quàm octo quadrata super eadem semidiametro descripta. Sed p 24<sup>am</sup> huius, latus icofahedri maius est sphaerae, in qua locatur, semidiametro. A fortiori ergo 20. triangula super latus icofahedri constituta, maiora sunt, quàm octo quadrata super semidiametro sphaerae descripta. Sed 20. triangula huiusmodi componunt totam icofahedri superficiem. Et octo quadrata semidiametri sphaeralis, per 25<sup>am</sup> constant totam cubi superficiem. Ergo & icofahedri superficies maior erit, quàm cubi superficies. sicut demonstrandum proponitur.

28 ICOSAHEDRVM maius est cubo secum in vna sphaera descripto. Patet. Nam perpendicularis à centro sphaerae ad basim icofahedri maior est, per 23<sup>am</sup> huius, quàm perpendicularis ab eodem centro ad basim cubi. Et, per praecedentem, superficies icofahedri maior est, quàm cubi superficies. Quam ob rem, si eductis à centro sphaerae rectis ad angulos solidorum distinguantur ipsa solida in pyramides: deinde fiat pyramis, cuius basis sit omnibus icofahedri simul sumptis basibus aequalis, celsitudo verò aequalis perpendiculari à centro sphaerae ad basim solidi: quae pyramis sit, A. Mox fiat alia pyramis, cuius basis sit aequalis toti cubi superficiei: celsitudo verò aequalis perpendiculari ad basim cubi: quae pyramis sit, B. Iam per 6<sup>am</sup> duodecimi, pyramis a. icofahedro, pyramis vero b. cubo aequalis erit. Et quoniam pyramis a. & basi & fastigio superat b. pyramidem: erit proculdubio maior eadem. Quare & icofahedrum. cubo maius erit. quod est propositum.

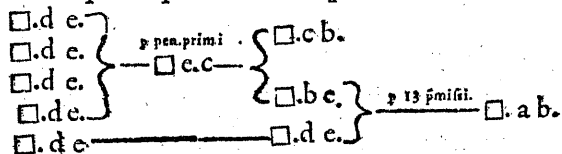


29 QVAE à circuli centro in pentagoni latus in ipso circulo descripti perpendicularis ducitur, dimidia est simul vtriusque & eius, quae ex centro & lateris decagoni in eodem circulo descripti. In circulo a b g. cuius centrum c. sit e c. perpendicularis ad a b. latus pentagoni: quae producat ad periferiam in punctum d. eritque b d. latus decagoni: Tunc aio, quod c e. aequalis est dimidio ipsius c d. & dimidio ipsius b d. in rectum coniunctis. Sumatur enim ipsi e d. aequalis e f. & connectatur

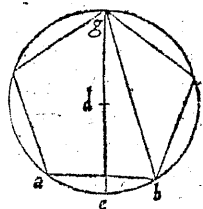
b f. & quoniam angulus g c b. duplus est ad angulū d. vel b. p 3<sup>am</sup> primi: & quadruplus ad angulum b c d. per vltimam sexti. ideo angulus d. vel b. duplus est ad angulum b c d. Quare angulus b f d. ipsi d. angulo æqualis duplus est ad angulum b c d. & per 3<sup>am</sup> primi, ad ipsum angulum f b c: ipsi igitur b c f. f b c. anguli inuicem æquales. Quare lineæ c f. f b. b d. inuicem æquales. Cumque ipsæ f c. c d. iunctæ faciant duplum ipsius c e. iam & ipsæ b d. c d. simul sumptæ facient duplum eiusdem c e. Ergo & dimidia ipsarum b d. c d. coniuncta facient ipsam c e. sicut proponitur demonstrandum.



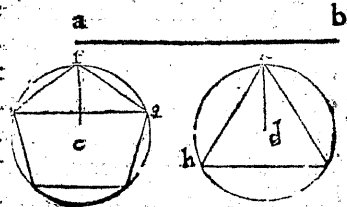
30 QUADRATA, quod à latere pentagoni, quodque ex eius angulum subtendete, simul sumpta, quincuplum sunt quadrati, quod ex circuli pentagonum circumscribentis semidiametro. Sit a b. latus pentagoni b c. latus decagoni: b c. subtendens angulum pentagoni c d e. diameter circuli a b c. centrum autem d. Aio, quod quadrata linearum a b. b c. simul quincuplum faciunt quadrati d e. vel c d. Quod sic ostenditur.



Hinc manifestum est, quod quadrata, ex latere dodecahedri & ex latere cubi in eadem sphaera locatorum simul sumpta, quincuplum faciunt quadrati, quod ex semidiametro circuli pentagonum dodecahedri circumscribentis, fit. Nam si sphaera circumscribit dodecahedrum & cubum, latus dodecahedri cum sit a b. erit cubi latus a b c. sicut in 20<sup>o</sup> præmissi, vel per postremum corollarium repetitionis constitit.

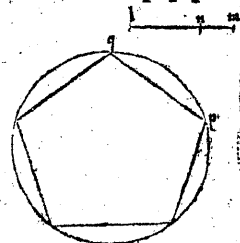


31 IDEM circulus comprehendit dodecahedri quinquangulum & icosaedri triangulum in eadem sphaera descriptorum. Esto in sphaera, cuius diameter a b. clausi dodecahedri basis c. & in eadem sphaera descripti icosaedri basis d. Simtque hæ duæ bases intra circulos e f g. & h k. quorum semidiameter c f. d k. centra c d. Aio, quod æquales sunt c f. d k. Si enim a b. potentialiter quincupla ad ipsam l m. quæ in puncto n. secetur secundum mediam & extremam rationē.



& maior

& maior portio sit l n. Sitque circulus p q. cuius semidiameter sit l m. quod erit latus hexagoni: & l n. latus decagoni, in circulo p q. descriptorum per 12<sup>am</sup> præmissi. Quare quadratum lateris p q. pentagoni scilicet in ipso circulo p q. descripti, erit æquum quadratis ipsarum l m. l n. per 13<sup>am</sup> præcedentis. Per corollarium autem secundum repetitionis, h k. latus icosaedri est æquale ipsi p q. & ideo quadratum ipsius h k. erit æquale quadratum ipsarum l m. l n. Sed a b. potentialiter tripla est a d. e g. latus cubi, per 18<sup>am</sup> præmissi. qui s. cubus dictæ sphaeræ inscribitur per vltimum coroll. repetitionis. Et si e g. secetur secundum extremam & mediam rationem: maior portio erit e f. per 10<sup>am</sup> præmissi. Ergo per 7<sup>am</sup>. eiusdem. sicut e g. ad ipsam l m. sic e f. ad ipsam l n. Quare per 21<sup>am</sup> sexti, quadratum ipsius e g. ad quadratum ipsius l m. sicut quadratum ipsius e f. ad quadratum ipsius l n. Et ideo, per 13<sup>am</sup> quinti, sicut aggregatum quadratorum e g. e f. ad aggregatum quadratorum l m. l n. sic quadratum ipsius e g. ad quadratum ipsius l m. Et per 15<sup>am</sup> quinti, & permutatam proportionem, triplum quadratorum e g. e f. ad aggregatum quadratorum l m. l n. sicut triplum quadrati ipsius e g. ad triplum quadrati ipsius l m. Triplum autem quadrati ipsius e g. est quadratum ipsius a b. per 18<sup>am</sup> præmissi. Sed quadratum ipsius a b. quincuplum ad quadratum ipsius l m. Ergo triplum quadrati ipsius e g. quincuplum ad quadratum ipsius l m. Quare triplum aggregati quadratorum e g. e f. quincuplum est ad aggregatum quadratorum l m. l n. & ideo ad quadratum ipsius h k. Per 15<sup>am</sup> autem præmissi, quincuplum quadrati ipsius h k. quincuplum est ad quadratum ipsius d k. & per 3<sup>am</sup> huius, triplum aggregati quadratorum e g. e f. quincuplum est ad quadratum ipsius c f. Itaque quincuplum quadrati ipsius c f. æquale est quincuplo quadrati ipsius d k. Igitur quadrata ipsarum c f. d k. sunt inuicem æqualia. Et perinde ipsæ c f. d k. æquales. Quod fuerat demonstrandum.

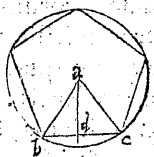


PERPENDICULARES à centro sphaeræ ad bases dodecahedri & icosaedri ab ipsa sphaera circumscriptorum sunt æquales. Namque huiusmodi perpendiculares cum semidiametris circulorum bases ipsas circumscribentium & semidiametris sphaeræ ad angulos basium excitatis faciunt triangula rectangula. In quibus cum duo latera, scilicet sphaericæ semidiametro, & duo latera, scilicet semidiametri circulorum bases circumscribentium, per præcedentem sint æqualia, erunt per penultimam primi: duo reliqua latera, scilicet perpendiculares, inuicem quoque æqualia, sicut ostendendum proponitur.

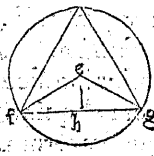
Quod

32

33. QVOD sub perpendiculari à centro basis dodecahedri ad latus, & sub ipso latere comprehenditur, rectangulum est totius superficiei dodecahedricę pars tricesima. A centro basis dodecahedri a. ad latus eius b c. exeat perpendicularis a d. Aio, quòd id, quòd sub a d. b c. comprehenditur, est totius dodecahedri superficiei pars 30<sup>a</sup>. Patet. Nam tota dodecahedri superficies dissecatur in 60. triangula æqualia singula & similia ipsi a b c. triangulo. Et ex a d. in b c. producitur duplum trianguli a b c. per 41<sup>a</sup> primi. hoc est duotriangula, quę sunt pars 30<sup>a</sup>. sexagenarij.

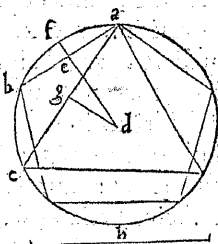


34. QVOD sub perpendiculari à centro basis icofahedri ad latus & sub ipso latere continetur, rectangulum est totius icofahedricę superficiei pars tricesima. A centro basis icofahedri e. ad latus fg. cadat perpendiculari e h. Aio, quòd id, quòd sub e h. fg. est totius icofahedri superficiei pars 30<sup>a</sup>. Patet. Nam tota icofahedri superficies dissecatur in 60. triangula æqualia singula & similia e fg. triangulo. & ex e h. in fg. producitur ipfius e fg. trianguli duplum. quòd de sexaginta suscipit partem tricesimam.



Manifestum est, ergo, quòd dodecahedri superficies ad icofahedri superficiem est, sicut rectangulum quòd sub latere dodecahedri & ei perpendiculari à centro continetur, ad rectangulum, quòd sub latere icofahedri & ei perpendiculari à centro basis comprehenditur. Patet ex præmissis & ex 15<sup>a</sup> quinti.

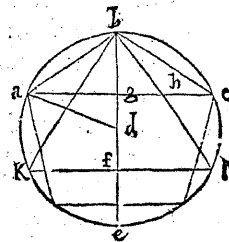
35. DODECAHEDRI superficies ad icofahedri superficiem, est sicut cubi latus ad icofahedri latus, in solidis scilicet ab eadem sphaera contentis. Estò a b. quidem latus pentagonę basis dodecahedri : a c. verò latus trianguli icofahedrici in eodẽ circulo a b c. (vt præmissa 31<sup>a</sup>. ostendit) descriptorum : quoniam solida ipsa in eadem sphaera contineri supponuntur. Sintque à centro d. ad ipsa latera perpendiculares d g. & d e. quę ad periferiam producta distinguat ipsum pentagoni latus fa. Tãdem h. lineã sit latus cubi eiusdem sphaerę. Demonstrandum est, quòd dodecahedri superficies ad icofahedri superficiem est, sicut h. lineã ad a c. lineam. Hoc modo. Nam d fa. in rectum posita, per 11<sup>a</sup> præcedenti secundum mediam & extremam rationem secta est. &



maior eius portio d f. Sed per 29<sup>a</sup>. huius, dimidio ipsius d fa. æqualis est d e. At d g. per 15<sup>a</sup>. huius, est dimidium ipsius d f. Ergo, per æuersam, septimę præmissi, ipsius d e. diuisę secundum mediam extre-

extremamque rationem, maior portio est d g. Ex 20<sup>a</sup>. autem præmissi, patet, quòd ipsius h. lateris cubici media & extrema ratione diuisi maior portio est a b. latus dodecahedricum. Igitur, per 7<sup>a</sup> præcedentis, sicut h. ad ipsam a b. sic e d. ad ipsam d g. Quare, per 15<sup>a</sup>. sexti, quòd fit ex h. in d g. æquale est ei, quòd ex a b. in ipsam e d. Sed per primam sexti, sicut quòd fit ex h. in ipsam d g. ad id, quòd fit ex a c. in ipsam d g. sic est h. ad ipsam a c. Ergo erit sicut h. ad ipsam a c. sic quòd fit ex a b. in e d. ad id, quòd ex a c. in d g. Verum ea est per corollarium præcedentis, sicut dodecahedri superficies ad icofahedri superficiem. Quam ob rem & illa superficies ad hanc, sicut h. cubicum latus ad ipsum a c. icofahedricum latus. sicut proponitur.

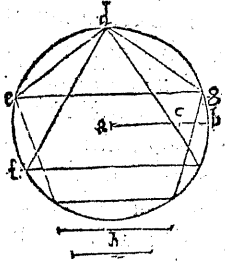
Ex dodrante diametri in dextantem lineę angulum pentagoni subtendentis sit æquale pentagono, quòd à circulo circumscibitur, rectangulum. Estò in circulo a b c. pentagonum æquilaterum a b c. vbi centrum sit d. diametere b d e. quam a c. lineã subtendens angulum pentagoni a b c. secet in puncto g. Dico itaque quòd ex a h. quę sit dextans, hoc est  $\frac{5}{8}$  ipsius a c. in b f. quę dodrans est ipsius b c. hoc est  $\frac{3}{4}$  producitur rectangulum æquum areę pentagoni totius a b c. Hoc modo. Per 41<sup>a</sup>. primi, quòd fit ex b d. in a g. duplum est ad triangulum a b d. ergo, quòd fit ex b f. in a g. triplum trianguli a b d. quòdque ex b f. in g h. duplum ad triangulum a b d. Quare quòd fit ex b f. in a h. quincuplum trianguli a b d. & ideo æquale toti pentagono : sicut demonstrandum fuit.



RVRSVM ostendere, quòd sicut cubi latus ad icofahedri latus, sic est dodecahedri superficies ad icofahedri superficiem, in eadem sphaera conscriptorum. Descriptioni præcedentis addatur triangulum æquilaterum b k l. Eritque pentagonum a b c. basis ipsius dodecahedri. Et triangulum b k l. basis ipsius icofahedri in eadem sphaera locatorum. per 31<sup>am</sup> huius. Item a c. latus cubi, adhuc in eadem sphaera descripti per 20<sup>am</sup> præcedentis. Per præmissam itaque, ex b f. quę terminatur in latere trianguli k l. per 15<sup>am</sup> huius vel præmissi. in ipsam a h. producitur area pentagoni a b c. & ex b f. in f k. producitur triangulum h k l. per 41<sup>am</sup> primi. Quare, per primam sexti, pentagonum a b c. ad triangulum b k l. sicut a h. ad ipsam k f. Igitur per 15<sup>am</sup> quinti & æquam proportionem duodecuplum pentagoni a b c. tota videlicet superficies dodecahedri, ad vigecuplum trianguli b k l. totam scilicet superficiem icofahedri : sicut duodecuplum. lineę a h. ad vigecuplum lineę k f. Sed duodecuplum ipsius a h. est decuplum ipsius a c. (quoniam a h. est dextans

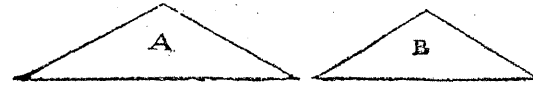
dextans ipsius a c.) At vigecuplum ipsius k f. est decuplum ipsius k l. (quoniam k f. dimidium ipsius k l. Ergo superficies dodecahedri ad superficiem icofahedri, est sicut decuplum ipsius a c. ad decuplum ipsius k l. & ideo sicut a c. quod est latus cubi, ad k l. quod est latus icofahedri: quod rursus demonstrandum proponebatur.

38 Si secetur linea secundum extremam & mediam rationem: potens quod sub tota & quod sub maiori portione ad potentem, quod sub tota & quod sub minori comprehenditur, erit sicut cubi latus ad icofahedri latus in eadem sphaera locatorum. Secetur a b. in puncto c. secundum extremam & mediam rationem. sitq; maior eius portio a c. & super a. centro, ad spacium a b. describatur circulus d e f; in quo sit pentagonum d e f. scilicet basis dodecahedri. & d f. latus icofahedri eiusdem sphaerae per 3<sup>is</sup> huius. Eritq; e g. latus cubi, in eadem sphaera per 20<sup>am</sup> praemissi. Linea vero h. possit quadrata ipsarum a b. a c. linea vero k. possit quadrata ipsarum a b. b c. Et demonstrandum erit, quod sic est e g. ad ipsam d f. sicut h. ad ipsam k. sic. Per 12<sup>am</sup> praecedentis, linea a c. est latus decagoni in circulo d e f. Quare, per 13<sup>am</sup> eiusdem, d e. latus pentagoni potest ipsas a b. & a c. & ideo aequalis ipsi h. Per 15<sup>am</sup> quoque praemissi, d f. potentialiter tripla est ad ipsam a b. Et per 4<sup>am</sup> eiusdem k. tripla est potentialiter ad ipsam a c. Ergo, per 21<sup>am</sup> sexti, sicut d f. ad ipsam a b. sic k. ad ipsam a c. Et permutatum d f. ad ipsam k. sicut a b. ad ipsam a c. Et quia per 10<sup>am</sup> praecedentis, diuisa e g. secundum mediam extremamque rationem, maior eius portio est e d. Ideo, per 7<sup>am</sup> eiusdem e g. ad ipsam d e. sicut a b. ad ipsam a c. Igitur per 11<sup>am</sup> quinti e g. ad ipsam d e. sicut d f. ad ipsam k. Et permutatum e g. ad ipsam d f. sicut d e. ad ipsam k. Sed d e. ad ipsam k. sicut h. ad k. (quoniam d e. & h. aequales) propterea e g. ad ipsam d f. sicut h. ad k. Quod fuit demonstrandum.



39 DODECAHEDRI solidum ad icofahedri solidum, in eadem sphaera, est sicut dodecahedri superficies ad icofahedri superficiem. Nam excitatis a sphaerae centro ad singulos solidorum angulos semidiametris, distinguetur dodecahedrum in 12. icofahedrum vero in 20. pyramides. Perpendiculares autem a centro ad bases tam illarum, quam harum pyramidum, per 32<sup>am</sup> huius sunt aequales, quae sunt ipsae pyramidum celsitudines. Construuntur itaque geminae sub praefata celsitudine pyramides, quarum vna A. cuius basis sit omnibus dodecahedri basibus aequalis. altera B. cuius basis sit omnibus icofahedri basibus aequalis. Eritque per 6<sup>am</sup>. vndecimi, pyramis A. aequalis dodecahedro. pyramis

pyramis vero B. aequalis icofahedro. & quoniam eiusdem sunt celsitudinis: erit pyramis A. ad pyramidem B. sicut basis A. ad basim B. Quare & dodecahedrum ad icofahedrum, sicut illius superficies ad huius superficiem. Quod fuit demonstrandum.



Manifestum est ergo, quod sicut cubi latus ad icofahedri latus, sic dodecahedri solidum ad icofahedri solidum.

Ostenfum est ergo, quod praedictorum quinque solidorum in vna sphaera constructorum maximum est dodecahedrum. Nam per praecedens corollarium, hoc maius est icofahedro. Item icofahedrum maius fuit cubo, per 28<sup>am</sup> huius. Cubus quoque per 18<sup>o</sup> corollarium, excedebat octahedrum. Hoc quoque, si non mentitur vndecima, pyramide corpulentius extiterat. Superficierum quoque ordo non alius erit. Nam per 35<sup>is</sup>. vel 37<sup>is</sup>. huius, dodecahedri superficies maior erat icofahedri superficie. Haec autem per 27<sup>is</sup>. superabat cubicam. Rursus haec per 27<sup>is</sup> maior erat octahedri spolio. Quod tandem ad totam pyramidis aream, per 10<sup>o</sup> corollarium erat sesquialterum.


Nec minus manifestum est, per praecedens corollarium & vltimam praecedentis libelli, quod cuius ex his corpus est maximum & superficies maxima, eiusdem latus est minimum. Contra vero, cuius soliditas minima & superficies minima, eiusdem latus est maximum. Et in totum magnitudinis laterum ordo conuersus est ad ordinem superficierum, & soliditarum.



EVLIDIS ELEMENTORVM  
LIBER QVINDECIMVS, SOLIDORVM  
Quintus, & Corporum regularium tertius,

Ex traditione Maurolici

PROPOSITIONES.

- 1  **I**N DATO cubo pyramidem describere. Protrahe sex basium cubi diametros ad quatuor ex cubi angulis concurrentes. Tales enim diametri erunt sex latera intus locata pyramidis.
- 2 **I**N pyramide octahedrum construere. Diuide singula pyramidis latera per æqualia, & diuisionum puncta per 12. rectas coniunge. Nam tales coniunctæ continebunt latera inscripti octahedri.
- 3 **I**N cubo octahedrum includere. Coniunge sex basium cubi centra per duodecim rectas: quæ quidẽ inclusum octahedrum configurabunt.
- 4 **I**N octahedro cubum fabricare. Octo triangulorum centra continua per duodecim rectas. quippe quæ & latera inclusi cubi erunt.
- 5 **I**N octahedro pyramidem collocare. Octahedro cubum per præmissam: & cubo pyramidem include per primam. Eadem enim ab octahedro circumscribetur.
- 6 **I**N icofahedro dodecahedrum coaptare. Coniunge 20. triangulorum cubi centra per 30. lineas. quæ quidem dodecahedrum ita formabunt, vt eius anguli dictis centris singuli singulis incidant.
- 7 **I**N dodecahedro icofahedrum effingere. Duodecim pentagonorum centra collige productis 30. chordis. Sic enim anguli clausi icofahedri tangent centra basium claudentis dodecahedri.
- 8 **I**N dodecahedro cubum statuere. In singulis pentagonis, singulas rectas, quæ pentagoni subtendunt, angulos, protrahe. Sic 12. rectæ conflabunt sex quadrata cubum constituentia inclusum.
- 9 **I**N dodecahedro octahedrum componere. Sex dodecahedri latera, quarum bina sunt per diametrum opposita & æquidistantia per æqualia diuide. & puncta diuisionum connecte per duodecim lineas, quæ inclusum octahedrum formabunt.
- 10 **I**N dodecahedro pyramidem accommodare. Inscribe dodecahedro cubum per 8<sup>a</sup>. Et cubo pyramidem include per primam. Nam pyramis claudetur etiam à dodecahedro.
- 11 **I**N icofahedro cubum condere. Icofahedro dodecahedrũ per 6<sup>a</sup>. Et dodecahedro cubũ. p 8<sup>a</sup>. iugere. qui & ab icofahedro circumscribetur.

IN

**I**N icofahedro pyramidem figurare. Icofahedro cubum ex præcedenti, cuboque pyramidem ex prima ad commoda. Ipsa enim & in icofahedro statuetur.

SCHOLIUM.

Notandum, quòd hæ mutux corporum regularium inscriptiones essent & esse possent viginti. Sed pyramidi solum octahedrum cõuenit inscribi. Cubo autem pyramidem & octahedron solummodo. octahedro solum pyramidem & cubum. Icofahedro quidẽ tria, Pyramidẽ, cubum & dodecahedrum. Denique dodecahedro cætera quatuor singula coaptari possunt. Vnde non iniuria solidum hoc cœlo cuncta comprehendenti assimilauere. Quandoquidem pyramidem, propter formam, igni; cubum propter stabilitatem terræ; Icofahedrum propter mobilitatem, Aquæ; Octahedrum, propter senos cardinalium locorum angulos, Aëri & huic magno elementorum inani vendicassent.

**I**N quolibet dictorum solidorum sphæram inscribere. A centro sphære solidum circumscribens duc ad vnã basium solidi lineam perpendicularem per 11<sup>am</sup> vndecimi: ad cuius spacium super centro semicirculum, & semicirculo circumducto super diametrum, sphæram describe. quippe quæ (propter æqualitatem perpendicularium) tanget singulas solidi bases, cui inscribitur: tanget, inquam, in punctis illis, quæ perpendicularium casus suscipiunt.

Vnde manifestum est, quòd sphære inscriptæ intra octahedrum & cubum, à sphæris æqualibus comprehensos sunt æquales. Idemque de icofahedro & dodecahedro dicendum. Cum per 9<sup>am</sup>. & 32<sup>am</sup>. præmissi, perpendiculares à centris sphærarum ad bases talium corporum sint æquales. quæ perpendiculares sunt, per præmissam, sphærarum corporibus inscriptarum semidiametri.

FINIS.

Sequitur calculus laterum & perpendicularium figurarum planarum & solidarum.

*Latera figurarum æquilaterarum circulo inscriptarum, cuius diameter supponitur pedum 12. secundum terminos numerarios.*

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Trianguli   | r. 108                         |
| Quadrati  | r. 72                          |
| Hexagoni  | 6                              |
| Decagoni  | r. 45. m. 3                    |
| Pentagoni   | rv — 90. m. r. 1620            |
| Octogoni  | rv 72. m. r. 2592              |
| Dodecagoni  | r 54. m. r. 18                 |
| Lineæ pedum 6. secundum extremam & mediam rationem diuisæ |                                |
| maior portio est. r 45. m. 3.                             | Minor verò portio. 9. m. r. 45 |
|   | Lateræ                         |



144 EVCLIDIS ELEMENTORVM

Latera quinque corporum regularium sphaerae inscriptorum, cuius diameter supponitur pedum 12. secundum terminos numerarios.

|   |   |
|---|---|
| Pyramidis, siue tetrahedri  | r. 96                                     |
| Cubi siue hexahedri   | r. 48                                     |
| Octahedri   | r. 72                                     |
| Icosahedri  | r. $\sqrt{72}$ . m̄ r. 1036 $\frac{4}{7}$ |
| Dodecahedri   | r. 60. m̄ r. 12                           |
| Lineæ r. 48. secundum extremam & mediam rationem diuisæ maior portio est r. 60. m̄ r. 12. Minor verò portio. r. 108. m̄ r. 60 |   |

Perpendiculares à centro circuli, cuius diameter pedum 12. ad latera figurarum æquilaterarum in ipso circulo inscriptarum.

|                     |  |
|---------------------|--|
| Ad latus trianguli  | 3                                      |
| Ad latus quadrati   | r. 18                                  |
| Ad latus hexagoni   | r. 27.                                 |
| Ad latus decagoni   | r. $\sqrt{22}$ p. r. 101 $\frac{1}{4}$ |
| Ad latus pentagoni  | r. 11 $\frac{1}{4}$ p. 1 $\frac{1}{2}$ |
| Ad latus octogoni   | r. $\sqrt{18}$ p. r. 162               |
| Ad latus dodecagoni | r. 13 $\frac{1}{2}$ p. 1 $\frac{1}{2}$ |

Perpendiculares à centro sphaerae, cuius diameter pedum 12. ad bases singulorum corporum regularium in ipsa sphaera inscriptorum.

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Ad basim pyramidis                | 2                                      |
| Ad basim octahedri & cubi         | r. 12                                  |
| Ad basim icosahedri & dodecahedri | r. $\sqrt{12}$ p. r. 115 $\frac{1}{5}$ |

Semidiametri circulorum circumscriptentium bases singulas quinque corporum regularium, in sphaera cuius diameter duodecim pedum, inscriptorum.

|  |  |
|--|--|
| Circuli circumscriptentis basim pyramidis                          | r. 32                                    |
| Circumscriptentis triangulum octahedri & quadratum cubi            | r. 24                                    |
| Circumscriptentis triangulum icosahedri, & pentagonum dodecahedri. | r. $\sqrt{24}$ . m̄ r. 115 $\frac{1}{7}$ |

Hinc possunt elici tam areæ, quàm soliditates. & multa, quæ curiosioribus relinquo.

MUSICÆ

MUSICÆ TRADITIONES CARPTIM COLLECTÆ,

Vel Musica elementa Maurolyci studio congesta

AD LECTOREM,

Ut quàm paucissimis exponam Musica principia, rationem, ac theoriam; exordium capiam à Boëtij clarissimi sententijs: qui ea, quæ à Græcis hausit authoribus, optime literis mandauit, & de huiusmodi negotio abunde differuit: & rem omnem in compendium redigam.

BOETIANÆ MUSICÆ EPITOME.



MUSICAM non modò speculationi, verùm etiam moralitati conducere. vnde modos canendi adcommodatos fuisse gentium, à quibus denominantur, moribus: vt Phrygium Phrygijs, Lygdium: Lygdijs.

Thaletem Cretensem, Gortynium magno precio conductum Lacedæmone pueros musicam instruxisse.

Contra, Timotheum Milesum (cùm musicam, adiuuento chromatico genere multiplicasset, animosque puerorum ob id molliores reddidisset) Spartiatis succensuisse.

Taurominitanum adolescentem ebrium, sub phrygij modi sono irritatum contra riualem à Pythagora, spondei succentu redditum mitiorem.

Terpandrum quoque & Arionem Methymneum, Lesbios atque Iones grauissimis morbis cantus præsidio eripuisse. Similiter Iſmiciam Thebanum Bœotios sciatico dolore cruciatos.

Empedocles, cùm quidam hospitem eius gladio furibundus impeteret, quòd eius ille patrem accusatione damnasset; inflexisse modum dicitur canendi, & adolescentis iracundiam temperasse.

In bello quoque pugnantium animos tubarum clangore, ac tympanorum pulsu accendi liquidò constat.

Singulis ergo tonis suam inesse proprietatem, siue incitandi, siue sedandi. vt postea patebit.

Triplicem esse Musicam, mundanam, humanam, instrumentalem.

K. vt scilicet.

vt scilicet prima ad maioris mundi. Secunda ad minoris compagem, tertia spectet ad artem naturæ discipulam.

Sonum esse percussionem aeris, ad auditum delatam. Percussionem autem ex motu corporum fieri.

Corpora verò maiora tardius ac rarius. minora velocius ac crebrius moueri.

Dein ex tardiore ac rariore motu grauiorem: ex celeri ac spisso acutiorem reddi sonum.

Hinc ergo crassiolem, longiorem, ac remissiolem neruum in cithara grauius sonare: graciliolem verò, breuiorem aut intentiorem acutius. secundum quantitatum aut intentionum rationem.

Sonum autem tunc fieri ex tremore tactæ chordæ crebris ictibus aerem percutientis.

Quod in tibijs, tubis, atque cannis, aer flatu, aut follibus impulsus ac per foramina illisus, reciproco ac tremebundo motu, angustias laterum reuerberans efficit.

Vnde vicissim ad aeris aliunde tremefacti motum neruos intactæ citharæ tremere experientia nouimus.

Consonantiam esse non æqualium, sed dissimilium vocum concordiam, vt ait Nicomachus: quamuis postulet ratio, vt vnisonæ voces à symphoniam diffinitione non excludantur. sicut nec vnitas à numeri, nec æqualitas à proportionis diffinitione.

Motus itaque corporibus proportionales esse, & sonos motibus, secundum ictuum numerositatem.

Et ideo sonorum proportionem ex numerorum proportione sumi.

Oportet enim musicarum vocum proportionem esse rationalem. quandoquidem ex incommensurabilibus sonis nulla potest consonantia exoriri.

Superpatientem tamen proportionem harmoniam non conuenire, vt Pythagoricis & quibusdam, excepto Ptolemæo, videtur.

Præcipuas consonantias à primis quatuor numeris vnitate scilicet, binario, triade, ac tetrade proportionem suscipere. In his enim quatuor numeris contineri duplam, triplam, quadruplam, sesquialteram ac sesquiterciam proportiones.

Ex dupla diapason. Ex quadrupla disdiapason. Ex tripla diapason cum diapente. Ex sesquialtera diapenten solam. Ex sesquitercia diatessaron. Ex his duabus diapason constare.

Tonum autem seu phthongum esse differentiam, qua diapente ac diatessaron inter se differunt: hoc est sesquioctauam proportionem.

Diphthongum verò, hoc est, ditonum superari à diatessaron semitonio minori: & eodem vinci tritonum à diapente. hoc est, diefi. cuius proportio

proportio est sicut 256. ad 243.

Porro diefeos ab integro tono differentiam esse apotomen, qua semitonium maius dicitur. terminos habens. 2187. & 2048.

Diefeos & apotomes differentiam esse comma, qui excessus representatur in his numeris 531441. & 524288.

Hinc autem propagari omnium vocalium interuallorum proportionem.

Sensus quandoque in iudicando falli. Ideoque magis rationi credendum.

Pythagoram casu prætereuntem fabrilem per officinam, ex ictibus malleorum sonitu audito, per eorum pondera explorasse consonantiarum proportiones. Easque sub his numeris contentas 12.9.8.6. In quibus patet dictarum proportionum & excessuum inter se conexio.

Hinc quoque Pythagoram in vasis canoris ac neruis temperasse mensuras ad reddendos talium proportionum sonos: vt praxis speculationi, & experimentum arti respondeat.

Quod autem infinitatem vocum humana ratio terminauerit, necessarium est. Omnis enim artis, non tantum musicæ, subiectum infinitum cum sit: opera tamen nostra finem sibi in speculando, & operando statuit. Solus enim Deus infinitus.

Auditum fieri ex aere percusso atque commoto ad aurem fluctuante. fluctuare quidem aerem ex ictu, quasi aquam ex iactu lapidis circulariter, quamuis non adeo velociter aqua fluctuet: & remisso paulatim motu, lentescere tandem ac cessare sonum.

Musicam veritatem ex quatuor neruis, asserit Nicomachus, constituisse ad exemplum musicæ mundanæ ex totidem elementis constructæ. Mercurium autem tetrachordi huius inuentorem fuisse, testudinis in Nilo. arefactis iam neruis, repertæ argumento.

Quintam chordam adiectam à Chorebo, Atridis filio, Lydorum Rege. Sextam ab Hyagne Phrygio. Septimam à Terpandro Lesbio. Octauam à Lycaone Samio. Nonam à Prophrasio. Decimam ab Estraco Colophonio. Undecimam à Timotheo Milesio.

Verum exposito octochordo, succedunt eodem ordine atque proportione, & interuallorum distributione chordæ in infinitum.

Nam in primis à grauissima chorda, per binos tonos ac diesim ascendentes, terminamus diatessaron. Rursum per totidem tonos ac diesim, & inde tonum repetentes complemus diapenten, & diapason ex vtraque constantem. Et quoniam hic in tonum desinimus: & idem ordo repetitus possit duos tonos; ecce iam fit tritonus. Verum tertius illorum in diesim & apotomen in chromatico genere dispensatur, ad temperandam tritoni duriciem. Quæ diuisio per singulos etiam

tonos fieri potest: sicut in cithara, cæterisque instrumentis fieri consuevit.

Hic est ordo, hæc series, hæc proportio, & processus naturalis. Neruorum Græca vocabula, aut characteres nihil ad speculationem conferre. Exponatur nunc cum suis interuallis & proportionibus octochordum: quod theoriæ satis esse potest.

|         |   |         |    |                 |                 |               |   |
|---------|---|---------|----|-----------------|-----------------|---------------|---|
| diapète | } | diates. | g. | 6               | Nete.           | Lunæ          | ☾ |
|         |   | tonus.  | f. | $6\frac{3}{4}$  | Paranete.       | Mercurij      | ☿ |
|         |   |         | e. | $7\frac{1}{2}$  | Paramese.       | Veneris       | ♀ |
|         |   | diates. | d. | 8               | Mese.           | Solis         | ☼ |
|         |   |         | c. | 9               | Lichanos.       | Martis        | ♂ |
|         |   |         | b. | $9\frac{1}{3}$  | Parhypate.      | Iouis         | ♃ |
|         |   |         | a. | $10\frac{2}{3}$ | Hypate.         | Saturni       | ♄ |
|         |   |         | f. | 12              | psilabanomenos. | Cæli stellati | ✕ |

Harum chordarum grauissimam stellato cælo. Sequentem Saturno. Tertiam Ioui. Quartam Marti. Quintam Soli, median non immerito vocatam, sicut Sol est planetarum medius. Sextam Veneri. Septimam Mercurio. postremam Lunæ. Namque grauiori chordæ, quæ crassior, conuenit maior orbis. Quamuis M. Cicero hunc ordinem inuerterit.

Sed neque in distantijs orbium dictas vocum proportiones seruari, neque ex eorum motu sonum fieri, aut audiri, philosophicis rationibus constat.

Quare non dubium est eam collationem esse simplicem numeri, aut ordinis: nec quispiam aliter esse sibi persuadeat.

Tonum non posse diuidi per æqualia: quandoquidem toni ratio sesquioctaua non est, quæ quadrati ad quadratum numerum: & perinde medium proportionalem numerum, qui proportionem per æqualia fecerit, non suscipit.

Sic non datur locus Aristoxeno tonum per æqualia secari debere; afferenti.

Nec minus errasse Philolaum: qui tonum in numeris 27. & 24. statuens, 13. tribuit Diesi. 14. Apotomæ. vnitatem commati relicta.

Semitonium minus, hoc est diesim maius esse tribus commatibus, minus verò quatuor.

Apotomen maiorem esse, quàm quatuor commata: minorem verò, quàm quinque.

Propterea tonum maiorem esse octo, minorem verò nouem commatibus. vt constat rationes componenti, aut subtrahenti.

Sequentes autem chordas synemmenas, hoc est coniunctas: partimque

timque diezeugmenas, id est, disiunctas: aut hyperboleas, scilicet excellentes vocari.

Cantilenarum genera esse tria, vt ait Archytas: scilicet diatonicum, quod per binos tonos, singulis diesibus interiectis, procedit. Chromaticum mollius, cum (tertio tono in diesim & apotomæ, vt iam dictum est, diuiso) continuantur tria hemitonia. Enarmonicum, quod per armonica systemata vagatur.

Commensurabilitatem percussionum efficere consonantiam: & diapason esse principium consonantiarum, ait Nicomachus.

Verùm postulareratio, vt sicut punctum. continuorum, vnitatis numerorum, æqualitas proportionum est basis & principium; ita & vnisonus sit consonantiarum exordium.

Musicas voces semper esse in ratione numerorum, & commensurabiles. Nam incommensurabilitas non recipit consonantiam, nec vocis scitum terminum, cum sit ignota.

Optimas consonantias in multiplicibus & simplicioribus proportionibus consistere.

Neruum non aliter tremere, quàm secundum tenorem proprium, posse: vnde aer per neruum tremefactus, vicissim non alij, quam vnisono neruo communicat tremorem.

Tropos, vel modos octo, esse totidem interuallorum diapason species, secundum diuersa exordia sumptas. Eos autem esse Dorium, Hypodorium. Phrygium, Hypophrygium. Lydium, Hypolydium. Mixolydium, Hypomixolydium.

Vocales differentias, secundum graue & acutum Aristoxenus in qualitate, Pythagoras & Ptolemæus in quantitate ponebant. Et vtrique; verum dicere, meo iudicio, posse videntur. Quid enim obstat, qualitatem per quantitatis gradus intendi ac remitti? Nonne Physicorum frigiditatem aut calorem quantitatis (vt sic dicam) terminis metiuntur?

Licebit ergo & musicis, has vocum qualitates (quando à corporibus, quorum ex motu generantur, ortum habent) proportionalibus determinare numeris.

## MAVROLYCVS AD LECTOREM.

*Hactenus summam Boëtianæ Musicae exarauimus.*

*Est enim operaprecium uniuersam materiam paucis perpendere. Nunc sub paucis conclusionibus eiusdem scientiæ speculationem perstringemus, ordinem fortasse meliorem sequentes, aut aliquid omissum resarciemus.*

- 1 **S**ONVS fit ex motu, ictu, collisione, aut fragore corporum, aerem tremefaciente.
- 2 Corpus magis densum tremit velocius, sicut chorda ænea neruo. & intentus neruus remisso.
- 3 Item corpus minus tremit velocius. sicut neruus magis tenuis, vel breuior. & cæna vel tibia minor propter velociorem motum aeris illius.
- 4 Tremor velocior facit sonum acutiorem.
- caroli. Vnde sequitur, vt densius corpus, vt ænea chorda, quàm neruus, & ænea canna, quàm plumbea sonet acutius. Vtque minus corpus, vt neruus subtilior vel breuior, & angustior fistula sonet acutius.
- 5 Itaque cum acumen & grauitas sint qualitates vocum aut sonorum; fiunt etiam à qualitatibus & magnitudinibus corporum, aerem motu tremeficientium.
- 6 Si densitates corporum sonos generantium, fuerint in proportionibus, fuerint magnitudinibus reciproca; fit vt generentur soni vnisoni.
- 7 Hoc autem totum intellige, si seruetur similitudo corporum. Nam diuersitas formæ (quamuis corpora sint eiusdem materiei & quantitatis) diuersificat sonum.
- caroli. Vnde manifestum est, qualitatem soni diuersificari ex qualitate materiei, magnitudine corporis, & forma instrumenti.
- 8 Aerem à neruo à neruo, & vicissim hunc ab illo ad eundem tenorem tremente tremefieri. Hinc fit, vt intactæ citharæ neruus, secundum vnisoni nerui prope tacti, tremefiat tantum.
- 9 Vnisonum esse initium consonantiarum: sicut vnitas numerorum. æqualitas proportionum: & basis graduum principium est. Et perinde perfectissimam esse symphoniarum, propter correspondentium ictuum eiusdem numeri.
- 10 Consonantias consistere in proportionibus commensurabilibus.

Nam

Nam incommensurabiles sonos impossibile est concordare: sicut impossibile est correspondere tremores incommensurabilium velocitatum, quandoquidem concordantia, siue consonantia fit ex ictuum correspondentia.

Præcipui numeri generant concinniores symphonias. Vnde post vnisonum, qui sedem habet in basi monadica, proportio dupla, quæ significatur ab vnitate & binario, præcipuis numerorum, facit præcipuam consonantiam, & quæ propagantur ab ea, faciunt consonantias perfectas, propter correspondentiam ictuum.

Inde proportio sesquialtera significata per binarium & ternarium facit diapente non tantæ perfectionis: quoniam in correspondentia secatur integrum, cum vnitas tardioris poscat vnum cum dimidio velocioris.

Post hanc sesquitercia consistens in ternario & quaternario facit diatessaron, adhuc minus suauem, adeo vt dubium sit an consonantijs sit adnumeranda: cum à Ptolomæo solo admittatur.

Vnde ex dictis constat, quod multiplicitas perfectionem facit consonantiam, quàm superparticularitas. & præcipui numeri, quàm succedentes. Quoniam vbi manifestior est ictuum correspondentia, ibi symphonia confurgit suauior.

Diapente cum diatessaron continuata constituit diapasone. quoniam sesquialtera cum sesquitercia proportionibus componunt duplam.

Earum verò differentia tonus est, vt patet in octochordo, per hos numeros 12. 9. 8. 6.

Tonus bis ablati à diatessaron, relinquit minus quàm dimidium toni: quod in teruallum diesis dicitur.

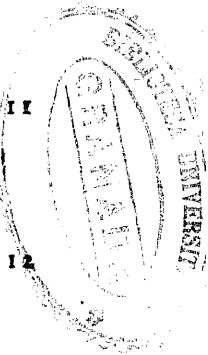
Vnde & tonus ter ablati à diapente residuat eandem diesim. Cum ipsarum diatessaron & diapente differentia sit tonus.

Sic diapasone ex dictis duabus compacta, constabit ex quinque tonis & diesibus; vt in octochordo apparet.

Ex quibus quidem liquet, quod naturalis cantus non per anfractus proportionum, hoc est non per incognitas proportionibus, sed per interualla ex præcipuis numeris propagata procedit. Id est, vt per tonum, tonum, ac diesim ascendens inueniat diatessaron: per cursoq; alio tono, diapente terminet: Adhuc per tonum, diesim & tonum, (quæ est alia diatessaron) diapasone totumque octochordum perficiat. Hic ergo vocabitur legitimus & à natura constitutus ordo vocum: sicut postulat & dicat ratio: quem vocat diatonicum: quæ per tonos & semitonia procedat. Qui processus iterum, atque iterum & deinceps infinites repetitur ita binos tonos & singulas dieses admittit, triplicato inter repetendum tono: vt octauo quoque loco generetur diapasone.

K 4

Admissio



- 19 Admissio autem triplicati toni, & si ad perficiendum ubique diapason interuallum necessaria, dura tamen fuit canentibus. Unde, ad talem duritiem temperandam, artifices diuisere tertium ex continuis illis tonum in semitonia. Itaque, ablata ex tertio tono diesi, hoc est legitimo semitonio (quod est minus, quam dimidium toni) relinquitur ibi apotome, quæ maior est dimidio toni: & ideo semitonium maius dicitur. Atque ita recipiuntur immediatè tria semitonia.
- 20 His notatis, patet, quod sicut naturalis cantus procedit per binos tonos & singulas dieses: ita tritonici per tritonus. Chromaticus per semitonia suauior: quæ sunt tria cantilenarum genera.
- 21 Hexachordum comprehendit simplices Symphonias, scilicet unisonum, ditonum, diatesaron, diapente, hexachordum. siue unisonum, tertiam, quartam, quintam, sextam. Hinc ratio hexasyllabi contextus.
- 22 Nam diapason his singulis addita, generat compositas symphonias eiusdem qualitatis, in ordine secundo, scilicet diapason, decimam, undecimam, duodecimam, tredecimam.
- 23 Rursus diapason his singulis continuata; componit ordinis tertij symphonias, scilicet disdiapason, septemdecimam. Duodeuicesimam, undeuicesimam, ac vicesimam; à numero neruorum vocatas. Quæ complentur in ipso Guidonis ingeniosissimi per manus sinistra iuncturas distincto icosichordo.
- 24 Eodemque processu, & per eandem diapason continuationem; quarti & quinti ordinis & sequentium consonantiæ coaptantur, sicut in maioribus instrumentis, in infinitum fieri potest.
- 25 Sed cum septem hexachorda conficiant totum Guidonis icosichordum, singula scilicet senas per syllabas, vt. re. mi. fa. sol. la. pronunciata, septenis repetitis literis (vt octauo quoque loco eadem litera repetita diapason indicet) iam ex hexachordis primum, quartum, septimum, quoniam admittit tritonum, ex tali duritie, ♯ quadrati, duri que nomen sortitur. Secundum autem & quintum, ♭ quoniam per binos tonos, singulasque dieses legitime procedit, ac naturaliter, vocatur diatonicum. Tertium verò ac sextum, quoniam tertium tritoni tonum in diesim & apotomen, ad temperandam duritiem, partitur, ab ipso b. rotundo. molliq; nomen accepit. Quæ diuisio non solum hic, sed in singulis quoque tonis fieri potest. sicut peritissimi cantores faciunt, & in instrumentis apparet.
- 26 Hexachordum ♯. quadrati ac duri & sonori, iure incipit apud g. literam sonoram. ♭ Diatonicum verò, naturale ac mediū, recte apud c. mediam inter sonoram & aspiratam. Chromaticū vero, ac molle b. rotūdi, apud f. quæ sapit naturā ipsius φ. aspiratæ molliq; prolatiōis.

Item

Item B. litera eadem recipit fa. hexachordi mollis: & mi. hexachordi duri: vt transitus hic vitaretur à cantoribus: quod est interuallum apotomes. Tamen diuersificat figuram apud fa. b. rotūdi, vt denoter facilitatem chromaticam: apud mi ♯. quadrati ad significandam tritonici generis duritiem. Atque ita ♯ cum figuræ varietate diuersitatem iudicat verum.

Excessus apotomes super diesim dicitur Comma. hoc est, sectio. 28

Diesis excedit tria commata & dimidium: minor autem quàm quatuor. 29

Apotome maior est, quàm quatuor commata & dimidium: minor verò quàm quinque. Vnde manifestum est, 30

Tonum esse maiorem quàm octo: minorem, quàm nouem commata. hæc ex calculo Boetij constant. coroll.

Neque igitur Aristoxenus, qui tonum per æqualia: neq; Philolaus, qui aliter diuisit, audiendus est. 31

Tonos esse modos canendi secundum vsum nationum, scilicet 32

Dorium, Hypodorium. Phrygium, Hypophrygium. Lydium, Hypolydium. Mixolydium, Hypomyxolydium. Quorum sedes ac proprietates infra exponentur.



Habes, Lector ingeniose, vocum musicarum originem, proportionem ac processum. Consonantiarum ac systematum colligatiam, Hexachordi rationem & triplicis generis tritonici, diatonici, atque chromatici contextum. Hinc tota musicae speculationis ratio dependet. Exponam nunc icosichordum Guidonis cum literis, numeris, syllabis & intervalis, ut hexachordorum proprietates, proportionem, voces, & consonantiam sub vnum considerentur aspectum.

|                    |   |           |          |
|--------------------|---|-----------|----------|
| 4                  | c | la        | tonus    |
| 4 $\frac{1}{2}$    | d | la sol    | tonus    |
| * 5 $\frac{1}{3}$  | e | sol fa    | * diefis |
| 5 $\frac{1}{2}$    | f | mi        | tonus    |
| 6                  | g | fa        | tonus    |
| 6 $\frac{2}{3}$    | a | la mi re  | tonus    |
| * 6 $\frac{3}{4}$  | b | sol re vt | * tonus  |
| 7 $\frac{1}{2}$    | c | fa vt     | diefis   |
| 8                  | d | la mi     | tonus    |
| 9                  | e | la sol re | tonus    |
| * 10 $\frac{1}{3}$ | f | sol fa vt | * diefis |
| 10 $\frac{2}{3}$   | g | mi        | tonus    |
| 12                 | a | fa        | tonus    |
| 12                 | b | la mi re  | tonus    |
| * 13 $\frac{1}{2}$ | c | sol re vt | * tonus  |
| 15 $\frac{2}{3}$   | d | fa vt     | diefis   |
| 16                 | e | la mi     | tonus    |
| 18                 | f | sol re    | tonus    |
| * 20 $\frac{1}{2}$ | g | fa vt     | * diefis |
| 21 $\frac{1}{3}$   | a | mi        | tonus    |
| 24                 | b | re        | tonus    |
| 27                 | c | vt        | tonus    |

Notandum, quod pyramis habet quatuor angulos, & totidem bases, quot vnitates supremus numerus in icosichordo. Octahedrum sex angulos, quot vnitates quintus numerus, & cubus totidem bases. Item cubus octo angulos, & octahedrum totidem bases, quot vnitates octauus numerus. Icosahedrum duodecim angulos, & dodecahedrum totidem bases, quot vnitates duodecimus numerus. In quibus quidem numeris continentur praecipuae consonantiae. Demum dodecahedrum fortitur viginti angulos, & totidem bases icosahedrum, quot sunt vniuersae chordae huius icosichordi Guidonici. Quod tam iucundum scitu, quam notatu dignum & admirabile fuit.

Constat autem totum icosichordum ex duplicata diapason & hexachordo. Siue ex triplicata diapente & vna diapason. Siue ex quadruplicata diapente, & vna diatessaron. Siue ex quatuordecim tonis, & quinque diefibus. vt patet numerorum proportionem consideranti.

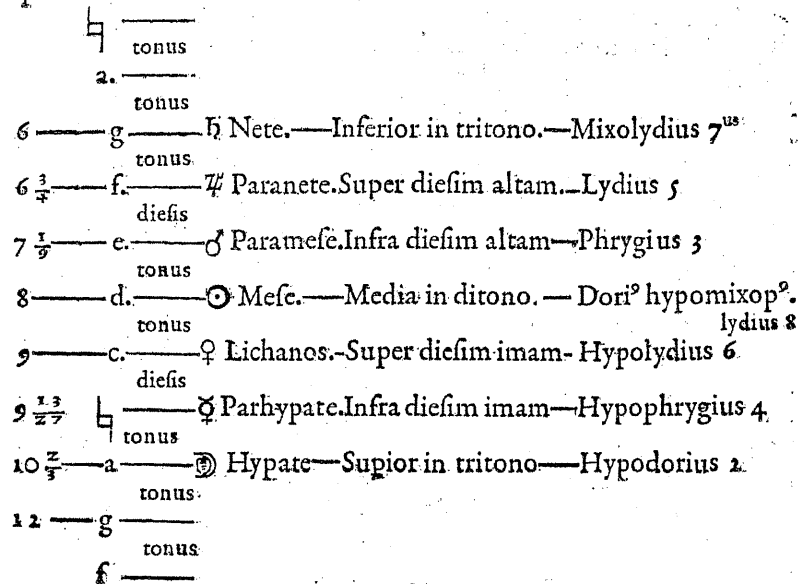
AD LECTOREM.

Ut autem intelligas octo modorum seu modulaminum rationem & ordinem; repetenda est septichorda lyra dispositio, & septem discrimina vocum.

SEPTICHORDAE citharae chorda media, quae Mese dicitur, quae soli assimilatur, habet tres chordas superiores, & totidem inferiores, sicut Sol tres planetas superiores & totidem inferiores. Superiores chordae sunt Neate vel Nete, hoc est acuta: Paranete, hoc est iuxta acutam. Paramese, hoc est iuxta mediam, quae singulae singulis planetis superioribus attribuuntur. Saturno, Ioui & Marti, secundum Ciceronis ordinem. Inferiores chordae sunt, Lichanos, quae indici digito adscribitur. Parhypate, hoc est iuxta principalem. Hypate, hoc est principalis. sub qua, Proslambanomenos, chorda 8<sup>a</sup> postremo addita, & coassumpta. Inferiores singulae singulis planetis inferioribus vendicantur, Veneri, Mercurio, Lunae. Duo tetrachorda faciunt has septem chordas, habentia communem terminum in chorda media. In chordis superioris tetrachordi locantur quatuor modi canendi, qui dicuntur autentici, duces, ac praecipui, Dorius, Phrygius, Lydius, Mixolydius. In chordis inferioris tetrachordi ponuntur totidem modi canendi, placales, subiugales ac secundarij, Hypodorius, Hypophrygius, Hypolydius, Hypomixolydius. singuli singulis autenticis per diatessaron subiacentes. Ita vt media chorda suscipiat dorium autenticum Hypodorij infimi. & Hypomixolydium subiugalem supremi Mixolydij.



Mixolydij. Et quoniam in icofichordo Guidonis ditonus & tritonus per intervallum diefis distinguuntur alternis: idcirco non plures, quam septem chordarum positiones, hoc est, septuplex varietas chordæ fieri potest. Vnde, cum modi sint octo necesse est vt vna ex chordis suscipiat duos modos. Itaque ex septem chordis apud a.  $\text{♩}$ . c. d. e. f. g. septem literas positus. quæ apud d. est media in ditono.  $\text{♩}$  quæ apud a. est superior in tritono. Quæ apud e infra diesim altam. Quæ apud  $\text{♩}$  infra diesim imam. Quæ apud f. supra diesim altam. Quæ apud c.  $\text{♩}$  supra diesim imam. Quæ apud g. est inferior in tritono. Quam ob rem. litera d. suscipit modum primum. a. secundum. e. tertium  $\text{♩}$  quartum f. quintum. c. sextum. g. septimū. cui oportet assignari suum subiugalem apud d. qui locus est primi. Igitur primus adscribitur Soli planetarum medio & præcipuo, qui dicitur dorius. Secundus Lunæ, hypodorius. Tertius Marti phrygius. Quartus Mercurio hypophrygius. Quintus Ioui Lydius. Sextus Veneri hypolydius. Septimus Saturno Mixolydius. Octauus octauo cælo, vel soli, cuius dies sequitur diem Saturni. Nam hæc modorum dispositio imitatur ordinem planetarum in diebus hebdomadæ dominium & nomen habentium. Primus igitur modus, tertius, quintus & septimus, sunt autentici. Secundus autem, quartus, sextus, octauus, sunt subiugales: & singuli singulis autenticis per diatessaron subiacentes, secundum ordinem sphaerarum cælestium.



Ex præ-

Ex prædictis patet, q̄ in septem literis cōsummatum omnis varietas in recipiendis modorum qualitibus: adeo vt necesse sit, in mediam chordam coincidere duos modos. Quod autem Ptolemæus addit hypermixolydium apud sequentem literam A. quæ est octaua ab a. infima: hæc mihi non videtur additio, sed tralatio hypodori, ad eandem literam, eandem positionem chordæ superioris in tritono: quæ tralatio fieri potest in vnoquoq; modo, si sursum per diapason transferatur, ad eandem scilicet literam. Nam ibi seruatur in modo idem spaciorum processus. nec refert vtrum modulatus fiat acutior.

Primus igitur modus dorius, Solis ponitur in d. sol. re.

Secundus Hypodorius, Lunæ. in A. re.

Tertius Martis Phrygius. in e. la. mi.

Quartus Hypophrygius Mercurij. In  $\text{♩}$  mi.

Quintus Lydius Iouialis. in f. fa. vt.

Sextus Hypolydius Veneris. in c. fa. vt.

Septimus Mixolydius Saturni. in g. sol. re. vt.

Octauus Hypomixolydius, quoniam oportet vt (sicut alij subiugales suis autenticis) per diatessaron subiaceat Mixolydio; cadit in D. sol. re. sicut Sol quartus est à Saturno. Et sicut solaris dies succedit sabbato. Quamquam idem octauus modus (quando anteriores fortiuntur singulos planetas) octauo cælo iure, quod saturnum sequitur, adscribi potest.

Formantur autem autentici à loco proprio ascendendo per diapente & diatessaron. hoc est, per diapason: & inde tantundem descendendo. Placales autem à sede sui quisque autentici per diapenten ascendunt: & inde per diapenten ac diatessaron descendunt: vnde rursus per diatessaron ascendunt, & in locum autenticorum simul desinunt. Miscentur tamen quandoque, & aut deficiunt, aut limites prætereunt, vt artificibus placet.

Primus modus (quia Solis est) somnolentiam ac pigritiam expellit: verbisq; iocosis, lepidis ac facetis conuenit.

Secundus, Lunaris, somnum quietum ac lenem inducit: quo Pythagorici curas quiete, aut somno temperabant. Verbis enim mœstis, fletumque prouocantibus: quietem ab angustijs & à seruitute libertatem vendicantibus congruit.

Tertius, Martialis, est incitatus, feuerus, asper, iracundus, verbisq; de prælio agentibus competit.

Quartus, Mercurij, blandus, garrulus, lasciuus, adulatorius, mitigatiuus, verbisq; monitorijs, blandientibus, ac detractorijs adscribitur.

Quintus, iouialis, delectabilis, hilaris, modestus, non nihilo petulans: lapsos ac desperantes reuocat, verbisq; gaudium aut victoriam narrantibus vendicatur.

Sextus,

Sextus, Veneris, lacrymabilis, pius, deuotus, amatorius, verbisque ad lacrymandum ob deuotionem, compassionem, vel lætitiã inducentibus attribuitur.

Septimus, Saturni, est partim iucundus, partim incitatus; quæstuosus, per saltum procedit inimicos, melancholicis & querulis verbis, & ijs, quæ tercio 4. 5. & 8. competunt, conceditur.

Octauus, cœli stellati, tristes, ac lentos ad mediocrem reducit lætitiã, est suauis, in oratus, deprecatus: quo utimur, cum aliquam felicitatem, aut gloriam cum lacrymis impetrare optamus. verbisque profunda, ac cœlestia tractantibus conformatur.

## AD LECTOREM.

*Nec præcepta contexendi symphonias duarum, aut plurimum vocum omittenda sunt: ut sicut theoreticis, sic etiam practicis aliquatenus satisfaciamus.*

**P** RIMA Catoribus regula datur, quæ principia modulaminum debent exordium sumere à consonantijs perfectis: quæ non est necessaria.

Secunda regula. Duas perfectas eiusdem speciei consonantias non debere simul ascendendo, vel descendendo, immediate poni.

Tertia regula. Inter duas perfectas eiusdem generis consonantias diuersis vel consimilibus motibus intensas aut remissas; vna imperfecta, ut tertia vel sexta debet media constitui.

Quarta regula. Plures perfectæ & dissimiles consonantiæ ascendentes, vel descendentes possunt constitui. ut quinta post unisonum 8<sup>a</sup>. post 5<sup>a</sup>.

Quinta regula. Duæ perfectæ concordantiæ similes possunt immediate poni, modo dissimilibus procedant motibus. ut si octaua in acutum protendatur, altera 8. In graue remittatur. Et sic de quinta.

Sexta regula. Catus, tenor, & grauis debent inuicem esse contrarij in motu. ut si catus ascendat, tenor descendat: & e contrario. Sed non est id necessarium.

Septima regula. Catus & tenor per contrarios motus, suauissime trahuntur. ex sexta in octauam, ex unisono in tertiam: & e contrario. Itē est sexta minori in quintam alterius partis motu, reliqua scilicet. Idemque; de compositis intellige.

Octaua regula. Catenam in consonantiã perfectã terminari debere. Discordantiam in minimis notulis concedi.

Tres voces, quarum extremæ per diatasonem, media cum grauiore per diatensonem, cum acutiore per diatensonem non ligantur, optimè concordant. sicut & ab eis compositæ.

Tertiarum aut decimarum simul ascendentium aut descendentium, iucundum esse ac suauem processum.

*Aliquid*

*Aliquid nunc de Musica & instrumentorum Authoribus primis dicendum, quantum compendij nostri exigit angustia.*

**M**ERCURIUM perhibet testitudinem à Nili inundatione destitutam reperisse; cuius à putrefactione soli intenti superfuissent nerui: qui tactum sonitum redderent. Atque huiusmodi ligneam construxisse instrumentum, primo quidem quatuor fidibus, mox septem instructam: ut Homerus est author in hymno ad Mercurium.

Mercurius, ut tradunt, Orpheo docuit: Orpheus Thamyrim & Linum. Linus Herculem: à quo (quia ob ingenij tarditatem crebro vapulabat) lyra ipsa occisus est. Item Amphionem, qui à septem chordarum numero, totidem portarum urbem Thebas extruxit.

Interempto autem à Thracibus mulieribus Orpheo, proiecta ipse in mare lyra, fertur ad Anteam urbem peruenisse Lesbii: & à piscatoribus inuenta tradita Terpandro: Qui eam in Aegyptum tulit, & Aegyptijs ostendit sacerdotibus: à quibus factus eruditior, ac reuersus dictus est ipsam inuenisse.

Samius porro Pythagoras in adytis templorum Aegypti fertur hanc Orphei antiquam heptachordon lyram, quam ibi Terpander appenderat, inuenisse, & octauum ei adiecisse neruum.

Palladem etiam tibiae inuentricem fuisse perhibent: quam cum inflatis buccis insonaret, atque ob id deformis in Deorum cœtu rideretur, eam abiicisse: quæ à Marsya fuerit reperta. Qui ab Apolline superatus non solum palmam, sed etiam pellem amittit: quæ ex platani arbore usque ad Domitiani tempora pependisse traditur.

Alceus tamen hanc tibiae inuentionem Apollini adscribit: cuius quidem rei fidem fecerit statua quædam ipsius vetustissima apud Delon. quæ in dextera arcum, in sinistra vero Gratiâ complectebatur: quarum vna lyram, tibia altera, media vero fistulã ori admotam tenebat. Quod quidem Anticles & Ister cõtestantur.

Iubal, filius Lamechis, pater canentium cithara & organo legitur in sacris literis, & apud Iosephum.

Dauidem Regem ac prophetam, multorum instrumentorum fuisse authorem. Sambucam Troglodytæ iuuenere, ut Solinus.

Tubam æneam Piseus Tyrrenus. ut Plinius, aut multo antea Moyses, ut Iosephus.

Arcades primos in Latium instrumenta musica tulisse, cum antea fistulis pastoralibus tantum uterentur. author est Dionysius.

Lacedæmones primum tibijs in prælio vsos, Thucydides.

Cretenses in bellum egressos, cithara præcinente. Gellius.

Parthos cum tympanis. Plutarchus, & Appianus.

Fistulæ inuentor Pan, teste Plinio. & Virgil. Plectri Sappho, ut Suidas & Aelianus.

Hæc carptim hic posita, alibi latius tractantur. Exponetur calculus.

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
|  |   |  |
|  |   |  |
|  | <p>A. 202144<br/>                 B. 472592<br/>                 C. 497664<br/>                 D. 524288<br/>                 E. 551441</p> <p>Quarta<br/>                 Tertia<br/>                 Diatesis<br/>                 Diatesis<br/>                 Comma</p> <p>diapason<br/>                 tonus</p>  |  |
|  | <p>f. 59049. differentia toni.<br/>                 g. 25272. differentia diatesis.<br/>                 h. 33777. differentia apotomes.<br/>                 k. 7153. differentia commatis.<br/>                 L. 21459. triplum diatesis commatis.<br/>                 m. 28612. quadruplum.<br/>                 n. 35765. quinquuplum.<br/>                 p. 57224. octuplum.<br/>                 q. 64372. nonuplum.</p> |  |

Ex hoc vltimo calculo Boëtius in 3. Arithmetiæ concludit, tonum esse maiorem, quam 8. commata: minorem autem, quam nouem.

Item diatesim esse maiorem, quam tria commata, minorem autem, quam quatuor. Adhuc apotomen esse maiorem, quam quatuor commata, minorem autem quam quinque. Cum vero apotomes excessus super diatesim sit comma: & earum congeries sit tonus; sequitur, vt apotome excedat commata quatuor & dimidium. & vt diatesis excedat tria commata & dimidium, vtque tales excessus sint æquales.

VERVM animaduerte, ingeniose Lector, quod Boëtius in determinandis his internalorum collationibus, debebat vti differentijs proportionalibus, hoc est in proportione continua crescentibus: non autem (sicut facit) differentijs æqualibus. Id autem fecit, vt vitaret multiplicationis laborem. Et tamen, sicut nos proportionaliter calculando, experti sumus, Boëtius veritatis scopum attigit.

FRANCISCI MAVROLYCI  
 ABBATIS, MESSANENSIS  
 DE LINEIS HORARIIS,  
 LIBER PRIMVS.

Ad Illustrissimum, & Excellentissimum  
 dominum, D. Franciscum Santapacium,  
 Buteræ Principem, & Marchionem Ly-  
 codiæ, Messanensium strategum.

P R Æ F A T I O.



INTER Mathematicas speculationes Illustriss. princeps, Gnomica, qua lineas tractat horarias, haud infimo loco ponenda est: cum sit tam iucunda scitu, quam usui non commoda solum, sed etiam necessaria. Quæ cum diu maioribus nostris fuisset incognita, paulatim mox adinuenta & à perspicacioribus ingenijs illustrata fuit Anaximenes enim Milesius Lacedæmone primus fertur horologium Sciotericum ab umbris cognominatum inuenisse. Romæ autem id serius usurpatum: ut cuius civibus militaris disciplina magis cure, quam Syderalis esset. Primum enim in XII. tabulis ortus tantum & occasus solis nominabatur. Post aliquot annos adiectus est & meridies: quem consularis Accensus prænunciabat: Sed hoc serenis tantum diebus usque ad primum bellum Punicum. Mox vero horologium solarium à M. Val. Messala Cos. secundum rostra in columna positum est. ut ait M. Varro: Catana in Sicilia capta, Hemicyclium excauatum ex quadrato, ad enclimaq, succisum Berofus Chaldæus. Scapham siue hemispherium Aristarchus Samius, & discum in planitie. Araneam Eudoxus, siue prior Apollonius. Plinthum siue lacunar (quod in Circo Flamini Romæ positum erat) Scopas Syracusius: atq, alij alia horologiorum genera perhibentur inuenisse. Scipio Nasica primus Romæ aquæ fluxu horas diuisit, clepsydra sub tecto posita, anno ab urbe condita DCCV. Sed horologium ex aqua & hydraulicas machinas, Vitruuio authore, reperisse fertur Ctesibius Alexandrinus. Clepsydria multo post successere harenariæ ampullæ. Horologia vero, quæ rotis uersantur, & aris crepitu horas indicant, sunt multo recentiora. Verum ne de huiusmodi machinis, neque de clepsydria, aut am-

*pullis sermo nobis erit: sed tantum de gnomonicis lineis: qui sunt horarij limites in plano quopiam ita descripti, ut erecti gnomonis umbra, sole radiante, semper instantem horam, intra cuius fines terminatur, inspicientibus ostendat. Quicumque autem hæc nostra legerint, animaduertent, multa fuisse prætermissa ab ijs, qui hæcenus de huiusmodi negotio conscribere: quæ quidem non solum theoreticis iucunda, sed & practicis utilia trademus. Excipe igitur libellum hunc sereno vultu, Princeps excellentissime, ut qui severitate simul ac clementia prudentissime Mamertini regiminis frena moderaris; literatorum quoque, ut assoles, patrocinium suscipias.*

*Vale, & vive felix.*

### *Astronomica quadam præambula. Cap. 1.*

**S**CIENDUM in primis, mundum esse spheram, quæ vertitur ab ortu ad occasum rapidissimo diurno motu super axe quodam, cuius extema poli dicuntur. Tali autem motu à singulis punctis in spherica superficie ubicunque receptis, integra conuersione, singulos describi parallelos circulos, quorum qui polo vicinior, minor est; qui autem medius inter polos, maximus est æquinoctialis vocatus: quem scilicet sol in principio Arietis vel Libræ constitutus describit: in ijs enim punctis æquinoctialem secat zodiacus, in cuius planâ superficiè sol motu proprio contra mundum fertur. Secat, inquam, obliquè ad angulum, qui recti vnus quadrantem ac nonagesimam ferè habet. Horizon est circulus maximus in spherâ manifestum hemispherium ab occulto determinans. Qui cum transit per mundi polos, rectus est: Obliquus verò, cum præter polos. Poli autem horizontis verticès habitantium in eo, seu zenit, appellantur. Circumferentiæ paralleloz extantes in manifesto hemispherio, arcus diurni: & earum complementa in occulto, nocturni arcus dicuntur. Tamque hos, quam illos singulos meridianus circulus maximus per mundi & horizontis polos incedens per æqualia dispescit. Horizon rectos parallelos singulos in semicirculos secat: Obliquus verò inæqualiter. Nam arcus diurni ab æquinoctiali ad manifestum polum sumpti maiores sunt nocturnis, & eo maiores, quo ab æquatore remotiores. Contrarium dic de arcubus ad occultum polum declinantibus. Declinatio stellæ, est arcus circuli per mundi polos & locum stellæ incedentis inter æquatorem & stellæ locum receptus. Latitudo autem stellæ, est arcus circuli per zodiaci polos ducti inter zodiacum & stellæ locum. Ascensio recta, est arcus æquatoris cum quopiam zodiaci arcu in horizontè recto differens. obliqua verò in obliquo. Descensio autem arcus cooccidens. Differentia ascen-

ascen-

ascensionalis est ascensionum rectæ & obliquæ excessus: & talis semper est excessus quadrantis & arcus semidiurni ad eundem locum spectantis. Latitudo ciuitatis aut loci cuiuspiam, est arcus meridiani inter æquatorem & loci verticem siue zenit receptus. Longitudo autem locorum, arcus æquatoris à meridiano ad meridianum computatus. Paralleli, quos tangit zodiacus, sunt tropici Cancræ & Capricorni, in principijs videlicet talium signorum a sole descripti. Paralleli quoque per zodiaci polos ducti Arcticus & Antarcticus nominantur. Coluri autem sunt duo circuli maximi per mundi polos intellecti: quorum alter per contactus tropicorum, quæ sunt solstitialia puncta: reliquus per sectiones æquatoris & zodiaci, quæ sunt æquinoctiorum puncta, incedit. Arcus autem illius inter æquatorem & zodiacum recepti sunt maximæ declinationes Solis, siue quantitates angulorum sub dictis circulis comprehensorum. Circulus altitudinis, est circulus maximus per verticem horizontis & locum stellæ ductus: cuius arcus inter horizontem & locum stellæ receptus, altitudo stellæ vocatur. Unde tam Meridianus, in quo meridianæ altitudines computantur, quam verticalis circulus, qui Meridianum & Horizontem orthogonaliter secat, per vtriusque polos incedens, circulus altitudinis vocari potest. Umbra recta est illa, quæ gnomonem ad horizontem perpendicularis projicit. Versa verò umbra est, quæ gnomonem perpendicularis ad aliquem circulum altitudinis, ipsi circuli plano projicit. Hæc præmissa sunt, quo dicenda melius intelligantur, ne lector necessarios terminos aliunde medicare cogatur.

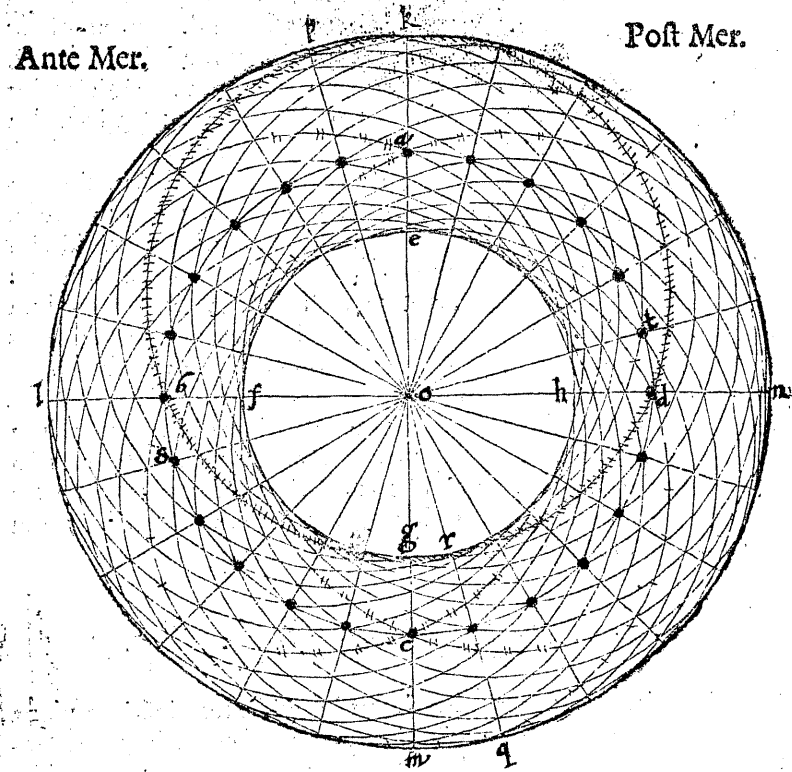
### *Circulorum & linearum positio. Cap. 2.*

**D**IES, est tempus, quo Sol motu diurno vnâ reuolutionem perficit: hoc est, in quo fit integra conuersione motus diurni, addito paruo æquatoris arcu, qui motui Solis proprio interim peracto respondet. Hora æqualis siue æquinoctialis, est vicesima quarta pars diei, in qua scilicet quindenari gradus æquatoris exoriuntur cum dicti additamenti debita portione: siue spacium temporis, in quo Sol motu diurno peragrat quindenos gradus. Diuisis itaque quatuor quadrantibus æquatoris inter meridiani & horizontis semicirculos receptis singulis in sex arcus æquales; diuisus erit totus circulus in 24. arcus, quæ sunt horaria spherica. Circuli itaque 12. per polos mundi & puncta diuisionum ducti, dicuntur horarij circuli, de quorum numero est meridianus & horizon rectus qui horas à meridie initium capientes distinguunt: Nam sicut diuidunt æquatorem, ita & omnes ac singulos æquatoris parallelos æqualiter in totidem similes arcus. Sicut autem periferiæ horum circulorum secant se in polis communibus, ita &

L 2 . eorum

v. fol. 21.

corum plana secant se inuicem super axe, cuius extrema sunt poli. Itaque axis mundi est communis sectio talium circularum: quod autem æquatoris & singulorum parallelorum arcus inter duos semicirculos horarios proximos recepti sunt similes. hoc est singuli quindenorum gradus, constat per 14<sup>a</sup>. secundi sphericorum elementorum Theodosij: Hoc pacto, cum circuli tales horarij, de quorum numero est Meridianus sint, XII. semicirculi fient XXII. totidem horaria spacia tam in æquatore, quam in singulis parallelis distinguentes. Qui, cum ut dictum est, in omni horisonte, horas à meridiano inceptas numerent, in horisonte recto horas etiã ab ortu vel ab occasu exorsas disponunt, cum rectus ipse horizon ortum & occasum terminans sit de numero talium circulorum. In horisonte autem obliquo intelligendi sunt duo paralleli, æquatoris, tangentes horizonem apud ea puncta, in quibus horizon ipse secat meridianum: quorum parallelorum, qui circa polum manifestum, est maximus parallelorum integre apparentium: nam reliqui apparentes magis ac magis approximant dicto polo, minime tangentes horizonem. Qui autem circa polum occultum, est maximus parallelorum integre occultorum: nam reliqui occulti tali polo viciniores coarctantur magis, ac sub horizonte deprimuntur. Sicut itaque horizon tangit in dictis punctis sectionum meridiani geminos parallelos prædictos, ita & alij 23. circuli magni tangunt eosdem parallelos singuli in binis punctis, in quibus eosdem parallelos secant singuli circuli horarij per polos ducti. Sic fit, ut horum XXIII. semicirculi inter oppositos per diametrum contactus recepti, de quorum numero est semicirculus horizonis occidentalis à meridiano distinguant totidem horas ab occasu hoc est ab horizonis prædicto semicirculo exordium capientes: omnes enim tam æquatoris quam parallelorum arcus inter duos proximos tales semicirculos recepti sunt similes per 17<sup>a</sup>. secundi sphericorum Theodosij, hoc est singuli quindenorum graduum. Et perinde hi sunt horarij semicirculi, qui horas ab occasu exordientes in horisonte obliquo distinguunt. Reliqui autem XXII. semicirculi inter dictos contactus, de quorum numero est semicirculus horizonis orientalis à meridiano distinguunt totidem horas ab ortu hoc est à prædicto horizoni semicirculo inceptas: Nam similiter & æquatoris & parallelorum arcus inter proximos tales semicirculos recepti sunt quindenorum graduum. Quare in sunt horarij semicirculi qui horas ab ortu initium sumentes determinant, in eodem horisonte. Sed tales periferiæ in solidæ spheræ superficie descriptæ clarius intelliguntur. Nam in plano nulla commodiori via oculo exponi possunt, quàm ad modum araneæ astrolabice: sicut hic infra descriptæ apparet in qua descriptione a bcd. circulus representat æquatorem.



torem 24. punctis in totidem arcus, quæ sunt horaria spacia, diffusum: circulus e f g h. parallelum maximum integre apparentium, Circulus k l m n. parallelum maximum integre occultorum: circulus k b g d. horizonem obliquum, qui tangit dictos parallelos in punctis g k. in quibus idem secat meridianum k a e o g c m. in quo punctum o. polus extans. Recta p o r q. representat circulum per polos horæ primæ ante meridianæ & vdecimæ post meridianæ. Circulus p s r t. est horæ primæ ante occasum vel ortum tangens dictos parallelos in punctis p r. in quibus circulus p o r q. secat eosdem. Semicirculus scilicet p s r. primam ante ortum: reliquus verò r t p. primam ante occasum. Arcus autem p k. g r. inter contactus: Itemque arcus b s d t. æquatoris singuli sunt vnius horæ spacia. Hoc idem dic de cæteris circulis tam secantibus, quam tangentibus dictos parallelos. Nam secantes quidem per polos ducti horas à meridiano: tangentes verò horas ab occasu vel ortu exorsas determinant.

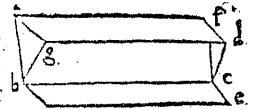
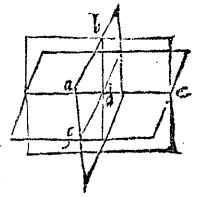
nant. Circulus  $b f o h d n$ . per polos horam sextam ante meridianam & postmeridianam determinat. Et circulus  $e b m d$ . tangens dictos parallelos in punctis  $e m$ . in quibus eisdem secat meridianus, &  $c m$ . horam duodecimam ante vel post ortum vel occasum. Semicirculus scilicet  $m d e$ . duodecimam ante, vel post ortum: ac semicirculus reliquus  $e b m$ . duodecimam ante vel post occasum. Similiter semicirculus  $n a f$  terminat sextam ab ortu. Reliquus verò semicirculus  $f c h$ . sextam ab occafu. Itemque semicirculus  $l c h$ . sextam ante ortum. Et residuus semicirculos  $h a l$ . sextam ante occasum. Duræ crediderim hominem esse ceruicis, qui cum prius spherica elementa didicerit: hæc nostra dicto citius non perpendat. Vides ergo quemadmodum circuli tangentes se inuicem cancellatum interfecant super circulos secantes? Et si cui libeat distinguere horarum dimidia; rursus arcus singuli tam æquatoris quam parallelorum per æqualia sunt diuidenda, & duplicandus numerus tam secantium quam tangentium circulorum: Et adhuc ad distinguendos horarum quadrantes, rursus arcus dimidiarum horarum diuidendi bifariam, & rursus circuloꝝ vtriusque ordinis numerus duplicandus. Hinc pendet tota linearum horarum & horologiorum Solarium doctrina.

### De linearum proiectione situq̃. Cap. 3.

**N**A M circulorum per polos, horas à meridie terminatum, plana dum secant horologij cuiuspiam planum, faciunt singula sectiones singulas, quæ sunt rectæ lineæ horariæ vocatæ horarum à meridie exorsarum terminatrices: de quarum numero est meridiana linea, quam meridianus secando facit. Circuloꝝ verò tangentium plana, qui ab occafu vel ortu discernunt horas, dum secant item quodpiam construendi horologij planum; singulas & ipsa singula generant in sectionibus rectas horarum ab occafu quoque vel ortu inchoatarum indices. Verum sicut circuli per polos super axe mundi se inuicem secant; ita & factæ ab ijs horariæ lineæ in vno se viciffim puncto interfecant: Quod lineis horarijs ductu tangentium circulorum factis non contingit: sicut neque ipsi tangententes circuli communem rectam pro sectione fortiantur. Quemadmodum itaque in singulis horologijs, pro situ cuiuslibet loci, tales lineæ generentur, trademus, absolutus prius præambulis quibusdam.

Præmittemus duo lemmata; quorum primum erit: Si duo plana se inuicem secantia tertio quodam plano secantur, factæ à tertio plano sectiones quæ rectæ lineæ sunt, se viciffim secant. Vt si duo plana  $a b c$ . &  $c d e$ .

&  $c d e$ . secant se inuicem super rectam  $b c$ . quæ à tertio plano  $e f$ . secantur: Aio, quòd sectiones, quas facit planum  $e f$ . cum planis  $a b c$ .  $c d e$ . quæ sunt rectæ lineæ per tertiã vndecimi, se viciffim secant. Nam planum  $e f$ . secans duo plana  $a b c$ .  $c d e$ . omnino secabit eorum communem sectionem  $b c$ . Secet in puncto  $d$ . itaque punctum  $d$ . commune erit his tribus planis solum: omnino igitur per  $d$ . punctum. transibunt factæ per tertium planum. sectiones. cum duobus planis primis, quæ sint  $e d$ .  $a f$ . rectæ: secant se itaque in puncto. Similiter de tribus aut pluribus planis ostendemus. Alterum lemma erit, si tria, vel plura plana se inuicem super eadem recta secant: quorum vni planum quartum æquidistet, reliquæ fecer: factæ à quarto plano sectiones erunt æquidistantes. Vt si tria plana  $a b c$ .  $b c d$ .  $b c e$ . communem sectionem habeant rectam  $b c$ . Planum verò quartum  $f g$ . æquidistet vni illorum, vt pote plano  $b c e$ . secetque reliqua  $a b c$ .  $b c d$ . sintque communes sectiones  $f a g d$ . rectæ. Aio, quòd  $f a g d$ . sunt æquidistantes. Nam, cum planum  $a b c$ . secet plana  $b c e$ .  $f g$ . iam per  $16^a$ .  $11^m$ . cõmunes eorum sectiones  $a f b c$ . æquidistantes erunt: & per eundem  $g d$ . æquidistabit ipsi  $b c$ . Igitur per  $g$ . eiusdem libelli. ipsæ  $a f d g$ . æquidistantes erunt, quod fuit demonstrandum. Similiter, si fuerint quatuor plana & super vnam rectam se inuicem secantia, & quintum planum vni illorum æquidistans. reliqua tria secuerit; tres in ijs factæ sectiones erunt æquidistantes. Non aliter si quinque planis communem rectam pro sectione sortitis, superueniat sextum vni æquidistans & cætera secans: quatuor sectiones æquidistantes fient. Quod si sub dicta conditione sex planis septimum inducatur, quinque sectiones æquidistantes in septimo apparebunt: Itaque in infinitum. His præmissis, sciendum, quòd quemadmodum circuli horarij tam secantes, quam tangententes, atque æquator & paralleli se inuicem cancellatim secant; ita & ab illis factæ horariæ lineæ in plano horologij mutuas etiam inter se faciunt sectiones: & interdum aliquas æquidistantias, vt mox constabit. Conicæ verò superficies, quarum bases sunt paralleli æquatoris, vertices autem in centro mundi; dum secantur à plano horologij, faciunt in ipso plano curuas quasdam lineas, quæ sunt conicæ sectiones, & quinque circulos. Quos autem parallelos secant circuli horarij, eorundem conicas sectiones in horologij plano factas secant horariæ talium circulorum lineæ. Quos etiam





parallelos tangunt circuli horarij, eorundem quoque curvas in horologij plano projectas tangunt horaria ipsorum circulorum rectae. Item quorum circulorum periferia in superficie sphaerae se inuicem in eodem puncto secant, eorundem projectae in planum horologij lineae super vnum quoque se punctum vicissim secant. Et sicut circuli horarij per polos secant extremos parallelos super puncta contactuum, in quibus scilicet eos tangunt horarij tangentes in superficie sphaerae; ita & illorum lineae horariae in planum horologij projectae, secant in eodem plano parallelorum curvas apud tactuum puncta, in quibus videlicet horariae rectae à tangentibus generatae tangunt curvas praedictas. Sed de curuis lineis in secundo libello dicendum.

*De mutua sectione circulorum horariorum  
super aequatore & parallelis. Cap. 4.*

**D**ESCRIPITIS itaque bisseis circulis horarijs per polos, de quorum numero est Meridianus, aut horizon rectus: necnon quatuor & viginti circulis tangentibus, de quorum numero est horizon obliquus, quemadmodum praediximus: intelligendum est, quod mutuae tangentium sectiones fiunt super secantium, hoc est per polos euntium periferijs, necnon super parallelorum seriatim & vtrinque ab aequatore deductorum periferijs: qui paralleli sunt 24. Ponatur enim Sol in aequatoris ac Meridiani sectione: certum est instare iam horam sextam ab ortu, & ite sextam ante occasum: omnino igitur Meridianus & duo circuli tangentes, quorum alter sexta ab ortu, alter 6<sup>a</sup> ante occasum terminat, in vno puncto se inuicem secant super aequatorem. Item peragat Sol horae spacium post meridiem: instabit iam hora 7. ab ortu: & hora 5. ante occasum: ergo & circulus secans primam post meridiem: & circuli duo tangentes 7. ab ortu, & 5. ante occasum terminantes, cum aequatore in vno puncto, qui Solis locus est, se vicissim secabunt: Id idem necesse est fieri in singulis 24. punctis in periferia aequatoris horaria spacia distinguentibus. Non aliter in singulis parallelis hinc & inde ab aequatore acceptis, per singula puncta horariorum diuisionum ternos semper horarios circulos se inuicem secare ostendemus: exceptis parallelis extremis, in quibus fiunt contactus

contactus & sectiones. Exempli gratia: capio parallelum ab aequatore ad partes poli extantis, in quo arcus diurnus sit xii. horarum: Sitque Sol in puncto, in quo talis parallelus secat meridianum: Instat igitur hora 6<sup>½</sup> ab ortu, & hora 6<sup>½</sup> ante occasum: igitur meridianus & duo circuli tangentes, talium horarum limites, in dicto puncto se inuicem secant. Qui si Sol in eodem parallelo peragat horae dimidia spacium post meridiem, instabit tunc hora 7<sup>a</sup> ab ortu, & hora 6<sup>a</sup> ante occasum: Itaque circulus horarius horae dimidium post Meridiem terminans, & duo circuli, 7<sup>a</sup> ab ortu & 6<sup>a</sup> ante occasum terminantes super dictum parallelum in loco Solis se inuicem tunc secant. Similiter & simili processu per caetera paralleli puncta idem fieri necesse est. Non aliter capiens parallelum oppositum, qui Soli diurnum arcum xi. horarum exhibet, id idem ostendam. Et similiter dimidiarum horarum processus continget, vbi arcus diurnus imparium numerum horarum suscipit. Item, ne parcam exemplis assumam parallelum ad partes poli manifesti, vbi arcus diurnus xi. horarum: sitque Sol in puncto vbi talis parallelus secat meridianum: Instabit igitur hora 7<sup>a</sup> ab ortu: & hora 7<sup>a</sup> ante occasum. Itaque meridianus & duo circuli talium horarum terminatores in dicto Solis loco se vicissim secant. Peragat deinde Sol in eodem parallelo horarium spacium post meridiem: na instabit tunc 8<sup>a</sup> ab ortu: & 6<sup>a</sup> ante occasum. Quare circulus horae vnus post meridiem cum dictarum horarum circulis, super ipsum paralleli punctum, quod Solem recipit, se inuicem dispescent. Similiter per caetera paralleli puncta horas diuidentia procedam. Nec aliter in opposito parallelo: qui diurnum arcum x. horarum recipit, id ipsum demonstrabo: Et per eadem horaria spacia in reliquis parallelis diurnos arcus pari horarum numero dimetientibus argumentabor. Quaquam & talis processus ex sphaericis elementis facile concludi potest. Constat ergo, quo circuli horarij inter se cum parallelis ordinae, cancellatim sectiones faciant.

**C O R O L L A R I V M.**

Tales autem parallelos, qui per puncta sectionum horariorum circulorum ducti limitant horas integras, & arcus tam diurnos quam nocturnos integrorum horarum, ab aequatore ad polum extantem: xii. esse, & totidem ab eodem ad polum occultum plane constabit: Ita, vt primus illorum post aequatorem habeat arcum diurnum horarum xii. noct. xi. secundus diur. xi. noct. x. tertius diur. xv. noct. ix. quartus diur. xvii. noct. vii. quintus diur. xvii. noct. vi. sextus diur. xviii. noct. v. septimus diur. xix. noct. v. octauus diur. xx. noct. xii. nonus diur. xxi. noct. iii. decimus diur. xxii. noct. i. vndecimus diur.

diur. xxi. noct. i. duodecimus diur. xxi. noct. vnius puncti., hoc est nullius quantitatis: tangit enim solum in puncto horizontem. Idem dic de parallelis ad occultum polum, sumptis commutatis horarum numeris. Nam oppositorum & æqualiter ab æquatore distantium parallelorum vnius arcus diurnus æqualis est nocturno reliqui.

*Horologia præcipua quæ sint, & quomodo horarias lineas suscipiant. Cap. 5.*

**Q**UODLIBET autem horologii planum secans singulos horarios. circulos vicissim sectum ab eis, facit singulas horarias lineas, vt dictum est: cum planorum quorumuis communis sectio sit recta linea per tertiam vndecimi elementorum. Sed horologiorum præcipua, tales lineas suscipientia, sunt quatuor: Aequinoctiale, Horizontale, Verticale, ac Meridianum, de quibus singillatim est à nobis differendum. Aequinoctiale itaque Solarium planum sortitur ad æquidistantiam æquinoctialis circuli pro situ loci. Quam ob rem tale horologium habitantibus sub polo, est horizontale, cum horizon eius situs ipse æquinoctialis existat: in horizonte autem recto, hoc idem horologium verticale vocabitur, quandoquidem æquinoctialis ibi officio verticalis circuli fungatur. Horizontale Solarium ad Horizontis æquidistantiam siue recti siue obliqui ponendum erit. Verticale Solarium similiter penes verticalis circuli planitiem erigetur: quod duplicem poterit adipisci faciem, ad boreales partes vnam, & alteram ad australes vergentem: accidit enim vt Soli vtrouersum procurrenti non semper vna patefcatur. Hoc idem murale horologium dici solet. Hoc autem cum in horizontali similes suscipit præceptiones præsertim quo ad lineas horarias à meridie exorsas. Meridianum denique Solarium ad meridiani plani æquidistantiam fabricetur. Tam enim hoc, quam verticale ad horizontem perpendiculariter insistant, quasi parietes ad perpendicularum superstructi. Item meridianum Solarium, quo ad lineas horarum à meridie exorsarum iisdem præceptis cum horizontali horologio recti horizontis contentum erit. Omnis enim meridianus est horizon rectus, cum per polos incedat, differunt tamen in situ planorum. Constat igitur horum singulorum horologiorum situs. Gnomon autem, siue stylus, siue idem appelletur horarius index horologii plano perpendiculariter infigendum est, ita vt eius cacumen statuatur in centro sphaeræ, quod est commune centrum omnium horariorum circulorum: Sic enim fiet, vt, in quocunque horario circulo

circulo Sol extiterit, gnomonicae vmbrae terminus in eodem circulo proiecta cadat iam in eiusdem horariam lineam, quippe quæ in ipso circuli plano facer, cum sit communis eius plani cum horologii plano sectio. Sed centrum sphaeræ est ipsum mundi centrum: In quo omnis astronomici instrumenti centrum in obseruatione coelestium constituendum est. Quod tamen, si in superficie terræ, vbi nos versamur, situm sortitur; non inferet sensibilem obseruantibus errorem, quandoquidem totus terræ globus, non solum ad firmamentum, sed ad Solarem etiam sphaeram collatus nullam habet notatu dignam magnitudinem. Præterea illud attendendum, quod quando horologii planum ducitur ad æquidistantiam alicuius horarii circuli; tunc linea horaria spectans ad talem circulum non apparet in talis horologii plano: cum plana sectionem non faciant, quæ linea horaria solet esse. Igitur in horologio meridiano linea meridiana non extat: in horologio horizontali linea horæ 24. ab occasu aut ab ortu non videtur: eam enim facit horizon: qui non secat planum horologii. In horologio horizontali horizontis recti linea horæ sextæ ante & post meridiem nusquam apparet: eam enim facit ipse horizon. Item in horologio verticali regionis 45. graduum latitudinis linea horæ 12. ante vel post ortum vel occasum describi non potest: talis enim horologii planum æquidistant plano circuli horæ prædictæ. Sed in particularibus singulorum horologiorum præceptis singula explicabuntur latius.

*Quæ horaria linea super vno sese puncto secant: quæve æquidistant, & in quibus planis.*

*Cap. 6.*

**H**IS præmissis, vniuersale præceptum trademus ad discernendum, quinam horarii circuli se inuicem super vnum punctum secant, siue ipsi inter se, siue super aliquod punctum æquinoctialis: vt hinc liqueat, quæ horariae lineæ, siue ipsæ inter se, siue super aliquod punctum æquinoctialis lineæ, in cuiuspiam horologii plano se interfecent: Item & quæ horariae lineæ & in cuius horologii plano æquidistant. Ex hac enim notitia sequetur facilis & emendata linearum descriptio. quod à nullo hactenus satis consideratum fuisse video. Sed quamuis in descriptione secundi capitis, & in demonstrationibus quarti constat omnis sectionum, quas horarii circuli inter se, & cum æquatore faciunt: tamen & hic regulam exponemus id in promptu cognoscendi. Numerabimus autem, gratia

gratia confusionis tollēda horas à meridiano per totum ambitum: Itemque horas ab ortu siue occasu per totum ambitum, ab initio primæ vsque ad finem, 24<sup>o</sup>. iuxta ordinem motus & circulorum distinguendum appellans, vt feci, circulos, qui horas à meridiano exorsas determinant, secantes, quando se inuicem super mundi polos secant. Circulos autem, qui horas ab ortu vel occasu inceptas, ordinatim distinguunt, Tangentes, quando extremos parallelos in

v<sup>o</sup> fol 85. *Prima Regula.* sectionum punctis tangunt. Hæc ergo erit prima Regula. Omnes circuli secantes se inuicem, super axe mundi secant: & perinde horariæ lineæ talium circulorum in omni horologii plano se inuicem secant super illud punctum, in quod axis cadit: excepto

*Exceptio.*

horologio meridiano & horologio horizontali spheræ rectæ: in quibus, quoniam planum horologii æquidistat meridiano, siue vni circulorum secantium, horariæ reliquorum circulorum lineæ sunt æquidistantes. Constat enim hoc per duo lemmata tertij capitis. Verum in horologio meridiano linea meridiana, & in horizontali

*Secunda Regula.* rectæ spheræ linea horæ sextæ non apparet. Secunda Regula.

Omnes duo circuli tangentes per quadrantem remoti ab vno secante, in vno puncto cum tali secante secant æquatorem: quod per 3<sup>o</sup> caput constat: & ideo in horologio quolibet tres horariæ lineæ trium dictorum circulorum in vno se inuicem puncto cum linea æquinoctiali secant, per primum lemma quarti capitis: excepto horologio æquinoctiali, in quo tres dictæ horariæ lineæ sunt æquidistantes, per secundum lemma dicti capitis. Exēpli gratia, circulus horæ sextæ ab ortu vel occasu, & circulus horæ 18<sup>o</sup> ab ortu vel occasu per quadrantem; hoc est per sex horas remouentur à meridiano: Igitur hi duo circuli cum meridiano in eodem puncto secant æquatorem: & in omni horologio lineæ horariæ horum duorum cum linea meridiana in vno puncto secant lineam æquinoctialem: dempto

*Exceptio.*

tamen horologio æquinoctiali, in quo tres lineæ horariæ tales sunt æquidistantes. Item circulus horæ 4<sup>o</sup> ab ortu vel occasu, & circulus horæ 16<sup>o</sup> ab ortu vel occasu per quadrantem remouentur à circulo horæ 12<sup>o</sup> à meridie: Igitur hi tres circuli in vno puncto secant æquatorem: & eorum tres lineæ horariæ in vno puncto secant lineam

*Exceptio.*

æquinoctialem in cuiuslibet horologii plano: Sed excipe horologiū æquinoctiale, in quo tres lineæ prædictæ sunt æquidistantes. Idem concludere pro cæteris circulis & eorum lineis ad hanc regulam spectantibus. Nec te conturbet, quod horam ab ortu vel occasu inceptam indistinctè appellem: Nam, vt in 2<sup>o</sup> capite patuit, vnus & idē circulus horam ab ytroius limite numeratam, quanquam diuersis

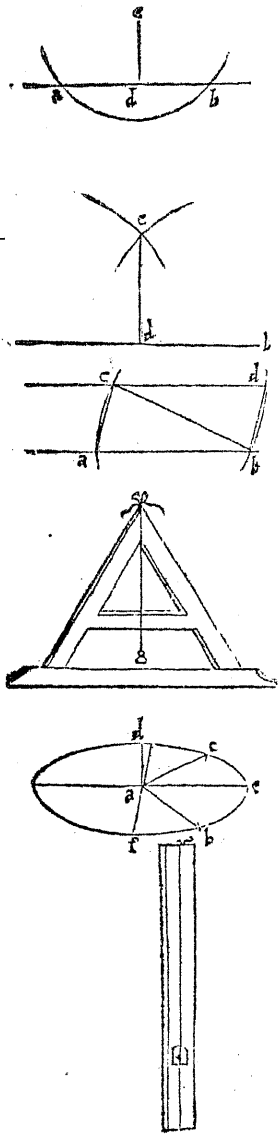
*Tertia Regula.* semicirculis, determinat. Tertia Regula. Omnes duo circuli tangentes æqualiter

æqualiter ab vno secante remoti: sese inuicem cum ipso secante in vno puncto se dispescunt: quod ex 3<sup>o</sup> cap. elicitur: quare per p<sup>o</sup> lemma quarti capitis, tres lineæ horariæ talium circulorum in vno se puncto secabunt in cuiusvis horologii plano secante tales circulos: Nam si horologii planum æquidistat plano vnus dictorū circulorum: tūc duorū reliquorum horariæ lineæ in talis horologii plano erunt æquidistantes, per 2<sup>o</sup> lemma dicti capitis. Quæ Regula late patet: Sed nos assignabimus exempla tantum pro horizonte, & inde pro circulo horæ duodecimæ ab ortu vel occasu. quoniā lineæ horariæ talium circulorum facile describuntur, & perinde cæteræ super eas. Et similiter pro Meridiano: quoniam scilicet tam linea meridiana, quàm linea horizontalis, quàm quàm linea horæ 12<sup>o</sup> sunt facili descriptionis, quandoquidem hæc duæ meridianam orthogonaliter secant: sicut & linea æquinoctialis. Vnde super illas reliquæ facile deduci possunt, descriptis prius lineis horariis circulorum secantiū, horas .s. à meridie distinguentibus. Accipe igitur exēpla tertie Regule. Horizon & circulus horæ primæ ab ortu vel occasu æqualiter distant ab hora dimidia post meridiem: Igitur hi tres circuli se in eodem puncto secant. Et similiter tres illorū horariæ lineæ in vno puncto se inuicem secant, in plano cuiusvis horologii secante illos circulos. Nam in plano horologii horizontalis, duæ reliquorū circulorum horariæ lineæ sunt æquidistantes, hoc est, linea horæ p<sup>o</sup> ab ortu vel occasu, & linea horæ dimidiæ post meridiem. Itē horizon & circulus horæ 2<sup>o</sup> ab ortu vel occasu æqualiter sunt remoti à circulo horæ primæ post meridiem. Ergo & hi tres circuli se in vno puncto secant & tres eorum horariæ lineæ in vno se puncto secant in horologio secante circulos. Nam in horologio horizontali, duæ reliquorum circulorū horariæ lineæ sunt æquidistantes. Itē horizon & circulus horæ 3<sup>o</sup> ab ortu vel occasu æqualiter remouentur à circulo horæ vnus & dimidiæ post mer. Itaque hi tres circuli in vno se puncto secant, & tres eorum horariæ lineæ in vno se puncto secant, in horologio secante circulos: Nam in horizontali, duæ reliquorum circulorum lineæ sunt æquidistantes. Et sic in cæteris, ponēdo semper horizontem vnum ex tribus. Sic etiam circulus horæ primæ ab ortu vel occasu, & circulus horæ 23<sup>o</sup> ab ortu vel occasu æqualiter remouentur à meridiano: Igitur hi tres circuli sese in vno puncto secant: & similiter ipsorum horariæ lineæ in horologio secante circulos. Nam in horologio meridiano duæ reliquorum circulorum horariæ lineæ sunt æquidistantes. Hoc idem concludere de circulo horæ 2<sup>o</sup> ab ortu vel occasu, & de circulo horæ 12<sup>o</sup> ab ortu vel occasu & de cæteris binis à meridiano æqualiter remotis. Non aliter circulus horæ

*Exceptio.*



*De Horologiorum, horizontalis,  
meridiana, & verticalis planis  
& linea meridiana. Cap. 7.*



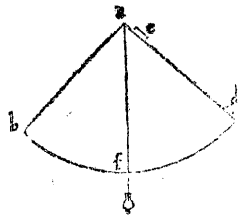
**Q**UIBVS consideratis, preparanda sunt horologiorum plana. Sed prius præambula quædam absoluamus, magis ad nostræ praxis usum, quàm ad demonstrationem accommodata. Suppono enim non solum elementaria postulata, sed etiam lineam lineæ æqualem describere, aut propositam lineam in quotlibet segmenta partiri, & cætera, quæ canonis ac circini officio conficiuntur, iam per se nota, præsertim cum in instrumentorum ac machinarum fabricis multa fiant à mechanicis, quæ in theoria non demonstrantur. Quis enim docet in circulo unius gradus arcum abscindere, aut datam periferiam in tres æquales portiones secare, nisi hæc & alia pedetentim, & ut ita dicam, ad iudicium sensus attentando, in geometrica praxi consequeremur? Præmittam igitur Regulas necessarias. Quarum prima sit de perpendiculari. Proponatur a b. recta, & extra eam punctum c. Si opus sit à puncto c. ducere rectam perpendicularem ad lineam a b. describam super punctum c. circulum a b. qui secet propositam lineam in punctis a b. deinde secabo ipsam a b. per medium. In puncto d. & ducam rectam c d. quæ erit perpendicularis ad a b. rectam. Secunda Regula. In linea a b. datum sit punctum d. si opus sit ab ipso d. puncto excitare perpendicularem ad ipsam a b. capiam lineas d a. d b. æquales: & super punctis a b. ad spacium totius a b. describam duos circulos, qui secent se inuicem in puncto c. & ducam lineam c d. quæ erit perpendicularis ipsi a b. rectam. Tertia Regula. Proponatur linea a b. & extra eam punctum c. si opus sit per punctum c. ducere lineam æquidistantem lineæ a b. capiam in linea a b. punctum non proximum ipsi c. sed quantum satis est, remotum, quod sit b. super quo ad spacium b c. describam circuli periferiam a c. & rursum super puncto c. ad idem spacium b c. deducam periferiam b d. quam officio circini faciam æqualem ipsi a c. periferiæ: & ducam rectam c d. quæ erit æquidistans ipsi a b. lineæ. Quarta Regula. Preparabo libellam cum perpendicularo, per quam planum siue pavementum aut explanatum ad amissim lapis libratur. Instrumentum Architectis adeo notum, ut vix eius mentionem authores faciant. Triangulare æquilaterum: à cuius vertice perpendiculum trianguli cathetum percutiens, semel atque iterum basi congruente ad planum, arguit per 4<sup>am</sup> vndecimi elementorum, plani libramentum. Et planities sic librata erit horizontale horologium: quandoquidem omnis perpendiculi filum est horizontis axis: & perinde planities, quæ perpendiculariter illud suscipit, horizontis æquidistantiam sequitur. Quinta Regula. Ut in substructo horizontis plano Meridianam lineam inueniam principem horariarum linearum in ipso plano circulum lineabo super centro a. qui sit b c. & à centro gnomonem a d. planum perpendicularem erigam, ita ut circa meridiem eius umbra terminetur intra circuli ambitum. Atque obseruabo geminas gnomonis umbras, ante meridianam quidem & post meridianam, quæ in ipsa periferia præcisè limites habeant a b. & a c. Inde secabo per æqualia arcum b c. in puncto e. Et ducam rectam a e. quæ erit quæ sita meridiana lineæ horizontis, cuius axis est ipse gnomon. Sexta Regula. Cum hæc inuenta lineæ sit communis sectio horizontis & Meridiana, & ipse gnomon iaceat in plano Meridiana: ita superficies plana, in qua iacent rectæ d a. & a e. perpendicularis ad horizontem, erit ipsum Meridiana horologii planum. Septima Regula. Excitabo per 2<sup>am</sup> Regulam rectam a f. ipsi a e. perpendicularem: eritque planities d a f. horologii verticalis; tam horizonti quàm Meridiano perpendiculariter incidens. Octava Regula. Ad rectificandas murales planities ad horizontem perpendiculares fabricandus est Canon æqualis latitudinis & perpendicularem filum secundum longitudinem suscipiens: hic enim parieti applicatus, filo iam medium canonem peruerberante, arguet emendatam fabricæ perpendicolaritatem. Sed hæc adeo nota sunt, ut pudeat me ipsorum traditionis. Hoc pacto constituentur horologiorum, horizontalis, Meridiana ac Verticalis plana. Veniamus nunc ad reliqua.

*Quadrantis fabrica & usus. Cap. 8.*

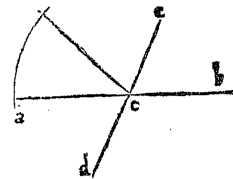
**M**VLTIS atque ingeniosis instrumentis vtuntur Astronomi: quorum præcipuum factuque facillimum satis erit huic gnomonicæ scientiæ, instrumentum illud Quadrans est, nulli vel medio-criter erudito incognitum. Constat enim ex quadrante circuli:

videlicet a b c. sub semidiametris a b. a c. rectum complexis angulum, & quarta totius ambitus parte bc. contento. vni laterum a c. adiacent pinnae foramina bina continentes d e. in ipsa lateris linea, vel ad eius æquidistantiam posita. A centro autē a. perpediculum demittitur a f. Periferia autem b f c. secanda est in 90. partes æquales, qui gradus debentur, more vulgato. hæc est instrumenti fabrica. Vfus autem eius præcipuus est ad coaptandas astrorum altitudines: præcipuè autem Solis. constituto enim instrumenti plano in cultrum super horizontem, atque ita aptato, vt Solaris radius per foramina parua d e. admittatur; interim perpendicularo a f. libere pendente atque instrumenti superficiem corradente, periferia inter a b. latus & perpediculi filum erit altitudo Solis: hoc est arcus b f. quotquot extiterit graduum. Nec multo difficilius deprehendes altitudinem Meridianam. Obseruabis enim illud instans, in quo gnomon super horizontem rectus, ex præcedentis capitis doctrina, proiciet vmbra in ipsam meridianam lineam: Instat enim tunc Meridies: & omnis vmbra, quam tunc cuiuslibet perpediculi filum projicit, meridiana linea est: vnde si in ea vmbra statim duo puncta signata per rectam copulantur, copulata iam noua linea meridiana est. Et altitudo Solis in dicto instanti supra dicto modo captata, dicetur altitudo meridiana. Est enim Solis in mer<sup>no</sup> cõstituti altitudo & eius diei altitudinũ maxima. Verũ omnium altitudinum maxima accidit astro in horizontis vertice locato: quo in loco meridianus se cum verticali circulo vicissim dispeſcunt: quæ quidem altitudo suscipit totam quadrantis periferiam filo videlicet perpediculi foraminatum latus aduerberante. Porro ex obseruatione meridianarum altitudinum elicitur zodiaci obliquitas, siue tropicorum distantia. Capiantur enim duæ meridianæ altitudines ad duo solstitia spectantes, in duobus scilicet solstitialibus diebus, æstiuo scilicet atq; hyberno assumptæ: Nam dempta minori de maiore, supererit dicta obliquitas: cuius dimidium erit maxima Solis declinatio, Sed huiusmodi obseruatio, si fiat in locis intra tropicos positis, tunc altitudinũ solstitialium meridianarum complementa coniuncta dictam constabunt obliquitatem. Hinc loci latitudo facillimè notescet. Sic coniunge duas meridianas solstitiorum altitudines: & aggregati dimidiũ cape. Illud namque est altitudo æquatoris tui loci, hoc est, altitudo meridianæ Solis in æquinoctiali constituti: Quæ de circuli quadrante submotâ, relinquetur eiusdem loci latitudo: hoc est, poli altitudo, seu verticis ab æquinoctiali remotio. Quæ obseruatio cum fit intra tropicos, tunc altitudinum solstitialium complementa sunt consideranda: quæ si æqualia sint, certum est locum sub æquinoctiali situm esse latitudinis expertem: si verò inæqualia, excessus tunc dimidium erit ipsa

regionis



regionis latitudo versus eam partem computanda, quorsum maior solstitialis altitudo fuerat, obseruatam. Hoc pacto & astrorum per instrumenti foramina perſpectorum, ac Lunæ altitudines mensurabuntur. Neque in Sole & planetis diuersitatem ingeret centrorum instrumenti & mundi distantia. Ex altitudine demum æquinoctialis tui loci, quæ est latitudinis siue altitudinis poli complementum, collocare poteris æquinoctialis horologij planum, ad situm suæ inclinationis, hoc pacto, in plano mei horizontis describã lineam meridianam a b. ex doctrina præcedentis: quam orthogonaliter in puncto c. secet linea d e. Mox in planitie meridiani, super lineam a b. perpendiculariter ad horizontem constructa, super puncto c. lineabo circulum a f. ponamque periferiam a f. tot graduum, quot habet altitudo æquinoctialis: & ducam rectam f c. Tunc enim planum, in quo iacent duæ rectæ d c e. c f. ad æquidistantiam æquinoctialis situm erit in horizonte meo. In quo plano linea c f. meridianæ erit: & linea d c e. sextæ horæ antemeridianæ & postmeridianæ. Gnomon autem ab ipso puncto c. perpendiculariter ad horologij planum excitabitur, qui gnomon hic erit portio axis mundi. Itaq; ex præcedenti capite & præfenti habemus situm quadruplicis horologij, scilicet Aequinoctialis, Horizontalis, Mer<sup>m</sup> ac Verticalis. De quibus protinus est nobis singillatim tractandum.



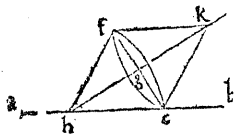
### Horologij Aequinoctialis descriptio. Cap. 9.

**I**T A QV E planum horologij æquinoctialis habitantibus sub æquinoctiali fungitur vice horologij verticalis: quoniam æquator ibi est circulus verticalis. In regione autem sub vtrolibet polo sita est pro horologio horizontali: quandoquidem ibi æquator est ipse horizon. Et vtroque secanda est periferia circuli in tali plano descripti in 24<sup>or</sup> partes æquales per xii. lineas sese in centro secantes: stylus autem per centrum vtrinque prominens plano perpendicularis & perinde pars mundani axis proiciet semper vmbra horarum indicem, siue à meridie siue ab ortu vel occasu exorsas: quoniam rectus horizon per polos incedens, est de numero circulorum horas à meridiano inceptas distinguendum, vt in secundo cap. diximus. In obliquis autem horizontibus, planum æquinoctialis cum neque in horizonte, neque in verticali circulo iaceat, neutrius horum horologiorum officio fungi potest: sed inclinandum est ad situm æquinoctialis in proposito horizonte. Exempli gratia, in hoc horizonte Messanæ, cuius latitudo est graduum 38. aut paulò maior, describam in plano horizontis lineam

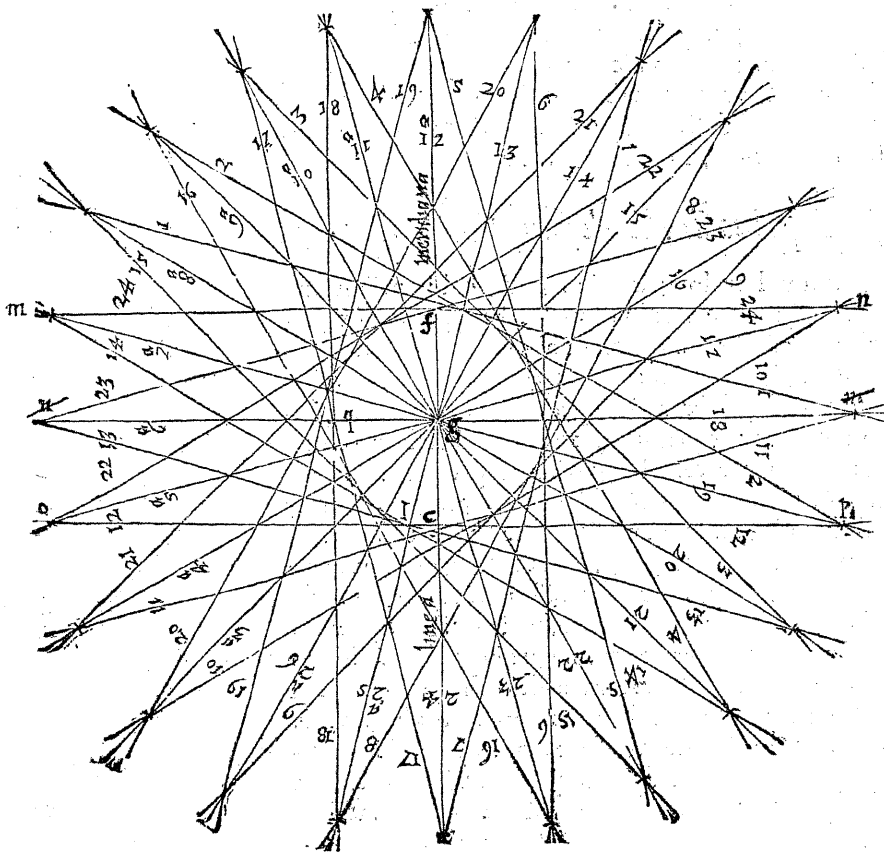
M 2

meri-



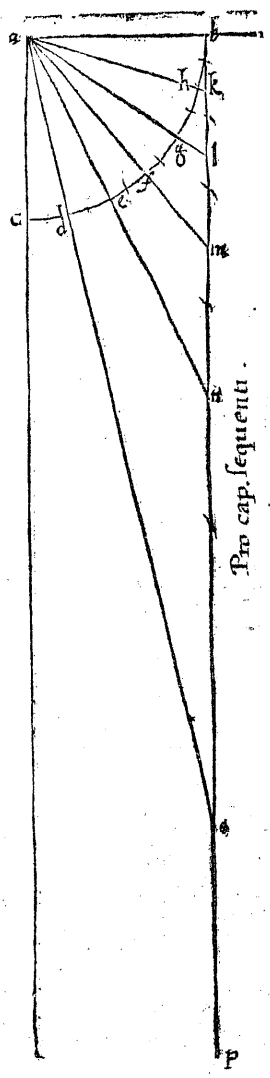


meridianam a b. per ante præmissum caput : super quam in plano meridiani deducam lineam fc. quantumlibet, posito angulo fca. graduum 52. quod est complementum latitudinis loci. Mox secabo per æqualia ipsam fc. in puncto g. cui perpendicularẽ excitabo gh. lineã occurrentẽ meridianẽ apud h. & ipsi gh. in rectam & æqualis adducatur gk. compleaturq; parallelogrammum fhck. Eritq; hk. portio axis mundi styli fungens officio ab vtraque horologij facie : linea autem fc. erit lineã mer<sup>na</sup> in eadem facie : & angulus khc. latitudo loci : quantus etiam est angulus khf. & duo singuli apud k. Vnde parall<sup>na</sup> fhck. in horizonte lat<sup>nis</sup> 45. graduum erit quadratum : Cum alt<sup>do</sup> ibi equatoris sit par latitudini loci. Deinde, vt deducam lineas horarias in hoc plano horologij æquinoctialis, exponam fg. rectam in plano, & ad spacium diameter fc. super cẽtro g. describam circulum fc. cuius periferiam secabo in 24. arcus æquales : & per puncta diuisionum ac centrum g. ducam lineas xii.



extraquã-  
tumlibet.  
pducas.  
tales em  
erut linee  
horariae  
horaru a  
Meridia-  
no ince-  
ptaru in-  
dices, que  
sub polo  
in horolo-  
gio hori-  
zontali &  
sub equa-  
tore p ho-  
rologio v-  
ticali ser-  
uiunt : &  
i horozte  
obliquo.  
pro horo-  
logio æq-  
noctiali,  
dũ planũ  
eius

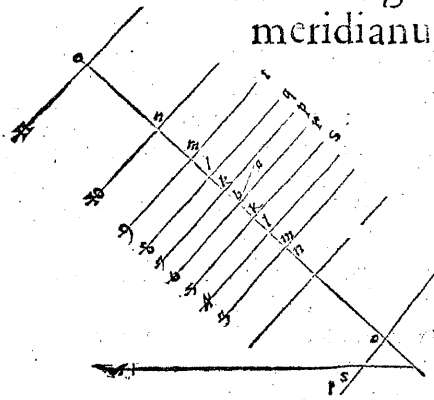
eius inclinetur ad situm æquinoctialis, in ipso horizonte. Ipsa enim fc. erit linea meridianã : g l. autem linea horã primã post meridiem & deinceps reliquã per ordinem. Nunc pro horizonte obliquo describam lineas horarum ab ortu vel occasu numeratarum, sic per puncta fc. ducam lineam ipsi fc. perpendicularẽ, & ideo contingentem ad periferiam : quã sit m n. quã erit linea horizontalis horã scilicet 24<sup>a</sup> ab ortu vel occasu determinans. Similiter per punctum c. ducam aliam tangentem o p. quã erit linea horã 12<sup>a</sup> ab ortu vel occasu, æquidistans ipsi m n. & etiam ipsi g q. sextã à meridie. Non aliter per reliqua 22. puncta diuisionum in periferia ducam alias totidẽ tangentes : quã distinguent cãteras horas ab ortu vel occasu exorfã : quã cum lineis secantibus facient alternos & cancellatos per ambitum concursus : quemadmodum in 6<sup>o</sup> cap. ostensum est. Stylus autem g k. in planum circuli perpendicularis erit horarum index : nam tota ejus umbra feretur per spacia singula secantium linearum, & cooperiet ipsas singulas lineas, cum talis stylus sit axis mundi & communis sectio circulorum per polos lineas ipsas proiectionum. Quo ad lineas verò tangentes, considerãda est umbra solũ extremas : cum solus styli vertex sit in centro circuloz tangẽtium ipsasq; lineas facientium : Quamcunq; enim ex lineis tangentibus extremas umbra tetigerit, aut quarũ intercapedinem tangẽtium mediauerit, earum hora ab ortu vel occasu numerata instabit. Quin etiam stylus g k. vtrinque. ( vt dictum est ) æqualibus spacijs est producendus collocato enim horologio, vt dictum est, ad æquinoctialis æquidistantiam cum sol ab æquatore ad extantis poli partes declinauerit, irradiabit superiorem horologij faciem : ad oppositas verò, inferiorem. Quamobrem vtraque horologij facies, vt iam docuimus, delineata, & stylo vtrinque prominenti insignita, horarum indicium fidelissime præstabit mutato tamen horarum numero, vt 12<sup>a</sup> fiat 24<sup>a</sup>. & 11<sup>a</sup> fiat 13<sup>a</sup>. & 10<sup>a</sup> fiat 22<sup>a</sup> semper adiecto duodenario. Re vera hoc erat horologiorum præcipuum, quandoquidem in præcipui circuli planitie describitur, & pro situ æquatoris adlocatum ad quamuis latitudinem accommodatur. Et notandum quòd in hoc horologio possent super centro g. describi circuli concentrici .s. circulo fc. transeuntes per puncta cancellatarum sectionum, hoc est per angulos quadrilaterorum, in quorum periferijs semper definit umbra styli in terminis perfectarum siue dimidiatarum horarum quos circulos facit planum horologij secans conos parallelorum à Sole tunc descriptorum. Et sicut in horologio lineã horaria tangentes tangunt circulum in punctis, in quibus eundem secatur lineã secantes : Ita in aliorum horologiorum planis, lineã





toris & meridiani sectio tantum cleuetur, vt cum meridiana horizontalis plani linea angulum faciat æqualem inclinationi æquatoris super horizontem : & stylus a b. ad ipsum meridiani horologij planum perpendicularis, & linearum nomen & officium mutetur. Nam in facie horologij ad ortum vergente linea b p. erit sextæ horæ antemeridiane, linea k r. quintæ : linea l s. quartæ, & consequenter cætera cæterarum : Nam meridiana non apparet. linea quoque q k. horæ septimæ antemer. linea l t. octauæ & reliquæ reliquarum, quovsque protenditur arcus semidiurnus regionis. In facie autem ad occasum versa : Idem numerus in singulis lineis ;

Horologium meridianaum.



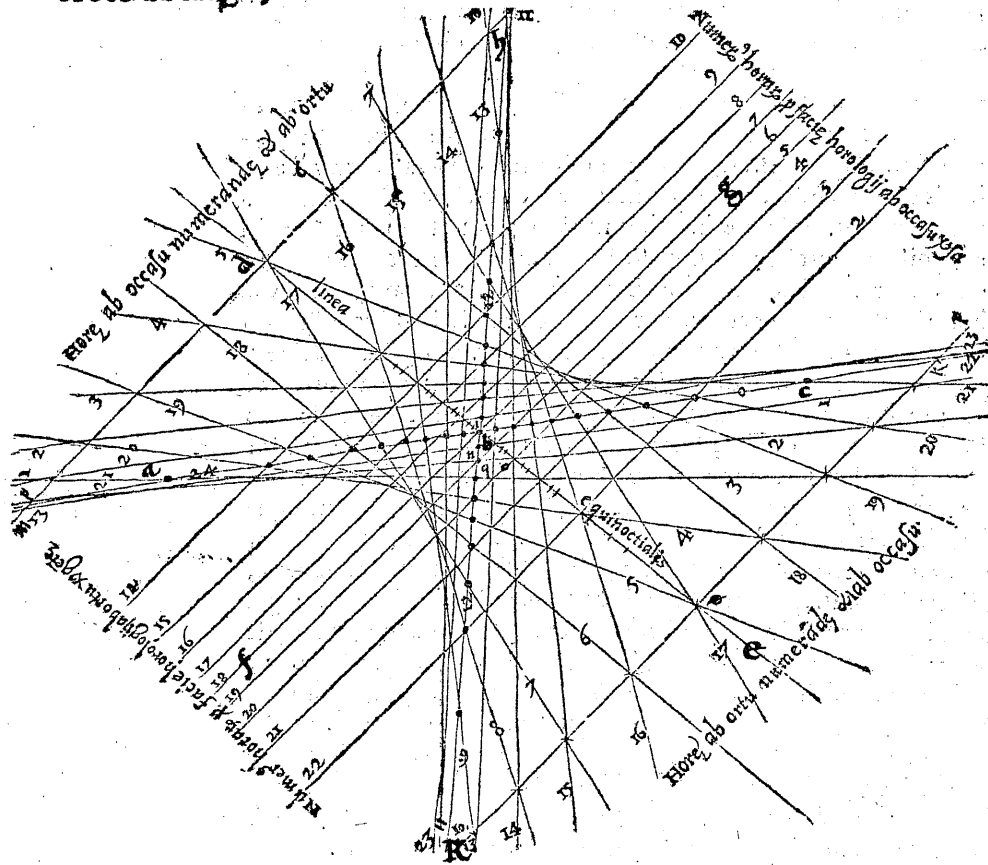
verū postmeridianus repetetur. Meridiana itaque in horizonte obliquo posita linea x u. ipsi apud u. concurrat linea b o. faciens angulum b u x. æquale altitudini æquatoris. Vnde pro loco habéte verticem sub polo, horologium hoc ita locandum erit, vt horariæ lineæ perpendiculariter istent plano horizontalis. & Murale seu

verticale horologium ibi appellandum : quandoquidem locus ille meriano caret. Neque refert super quo horizontis diametro erigendum ibi sit verticale horologium, cum ad libitū à quouis horario seu verticali circulo exordiū horarū sumi possit, & hoc idem de horizontali eiusdem loci horologio dicendum. Nunc describemus lineas horarias ab ortu vel occasu : adhibe huc ingenium perspicacissime lector. In proposito Meridiani horologij plano in primis a b c. recta æquidistans horizonti erit linea horæ 24. cum qua linea d b e. faciat angulum d b a. æqualem inclinationi æquatoris super horizontem, hoc est graduum 52. quod est cõplementum propositæ latitudinis. Eritq; d b e. communis sectio æquinoctialis cum plano meridiani horol. & perinde æquinoctialis linea dicta. Deinde recta f b g. faciat angulum g b c. æqualem latitudini propositæ, scilicet 38. graduum. Eritq; f b g. perpendicularis ipsi d b e. & æquidistans axi mûdi, & linea horæ sextæ seu 18<sup>a</sup> à meridie. cum sit cõmunis sectio circuli præfatæ horæ cū plano horologij, & per doctrinam dudum

traditam,

traditam, lineabo cæteras horarias à meridie lineas ipsi f b g. æquidistantes : & ad ipsam d b e. perpendiculares. Itē recta h b k. faciat angulum h b g. æquū latitudini propositæ. Sic enim linea g b f. secabit angulum totum h b c. & oppositū a b k. per equalia : eritq; h b k. linea horæ 12<sup>a</sup> ab ortu vel occ. cõmunis. f. sectio circuli talis horæ cū plano horologij : tamque horizon, q̄ circulus horæ 12<sup>a</sup> qm̄ videft incedunt per polos meridiani (in quibus & æquator secat eosdem circulos) & æquator sunt orthogonales ad planum horol. Vnde demonstratio aperta est. Quibus peractis, pro cæteris ab ortu vel occ. lineis describendis, considerandum est, quòd linea f b g. horæ 6<sup>a</sup> à mer. cum cæteris in hoc horol. sunt per primam Regulam 6. capiti æquidistantes, vt iam factum est. Et in quibus punctis secāt lineam d b e. æquinoctialem singulæ, in ipsdem eandem secant binæ lineæ horariæ ab ortu vel occasu, per 2<sup>a</sup> Regulam dicti capitis. Sit ergo punctum l. in quo linea horæ 19<sup>a</sup> à mer. secat æquinoctialem lineam. per ipsum nanq; punctum l. incedet linea horæ primæ ab ortu vel occ. per secundam Regulam dicti capitis. Itē sit punctum m. in quo linea horæ 12 1/2 siue horæ 1/2 à meridie secat horizontē : nã per ipsum punctū m. ibit linea horæ primæ ab ortu vel occ. per dictā Regulā. Adhuc esto punctum n. in quo linea horæ 6 1/2 siue 18 1/2 à meridie secat lineam horæ 12<sup>a</sup> à mer. illud em̄ n. ducetur linea horæ p<sup>a</sup> ab or. vel oc. prædicta : vnde oportet tria puncta m n l. iacere in eadē recta, nisi erratum sit. Itaq; recta m n l. continuata in facie horologij erit linea horæ primæ ab ortu, & 23<sup>a</sup> ab occasu. Huic æquidistans erit per 3<sup>a</sup> Regulam dicti cap. linea horæ primæ ab occ. & 23<sup>a</sup> ab ortu, eodem tñ artificio lineanda, ex dictis Regulis. Item sit o. pũctum, in quo linea horæ 20 à mer. secat lineam æquinoctij : in eodē em̄ o. pũcto linea horæ 2<sup>a</sup> ab or. vel oc. ducetur li<sup>a</sup> p 2<sup>a</sup> 1/2. Deinde sit p. pũctum linea horæ 13<sup>a</sup> siue p<sup>a</sup> à mer. secat horizontem, per idē enim p. signū gradietur linea horæ 2<sup>a</sup> ab ortu vel occ. per dictam 1/2. Estò demū q. pũctum, in quo linea horæ 7<sup>a</sup> seu 19<sup>a</sup> à mer. secat lineam horæ 12<sup>a</sup> ab ort. vel oc. per illud enim describetur linea horæ 2<sup>a</sup> ab or. vel oc. prædicta : Vna ergo recta suscipiet tria puncta p q o. secus error fuit in lineando. Quamobrem recta p q o. In horologij plano, quantum satis est, producta erit linea horæ 2<sup>a</sup> ab ort. siue 22<sup>a</sup> ab occasu. Cui parallelus erit per dictam 3<sup>a</sup> 1/2 linea horæ 2<sup>a</sup> ab occasu, & 22<sup>a</sup> ab ortu, eadem tamē arte, per tria pũcta, deducenda. puncta, inquam, in tribus lineis, æquinoctiali, horizontali, & horæ 12<sup>a</sup> per lineas horarum à meridiano computatarum æquidistantes determinata. Similiter & cætera lineæ horariæ ab ortu vel occasu per tria pũcta in tribus prædictis lineis per Regulas sexti cap. recepta delineabuntur.

Horologiū meridianū  
cum horis à mer. ab ortu  
& occ. ad lat. gr. 38.



tur. Vides ergo cancellatam linearum vtriusque ordinis sectiones. Nam non solum super dictis æquatoris punctis, singulæ semper lineæ horariæ æquidistantes, sed vbiq̃ue binarum tangentium horariarum linearum sectiones incedunt, quarum lineas horæ 12<sup>æ</sup> seu sextæ à meridiè cum lineâ æquinoctiali Rhomborum à coalternis tangentibus factorum, diametros faciunt, & aliorum trapeziorum, sicut & cæteræ æquidistantes. Potes tamen quidquid linearum cadit supra lineam horizontalem a b c. omittere: Potes solas meridianas, aut occasuales lineas, iuxta regionis vsum, admittere. Item sicut lineâ æquinoctialis à plano æquatoris facta, incedit per angulos trape-

trapeziorum, ita & per angulos reliquarum trapeziorum hinc & inde ab æquatore feruntur quædam curvæ periferiæ, quæ hyperbolæ vocantur, factæ à conicis superficiebus parallelorum continentium arcus diurnos ac nocturnos perfectarum præcisè horarum: & umbra styli semper per vnum diem definit in periferiam factam à conica superficie paralleli à Sole per illum diem descripti, sicut & paralleli in spheræ superficie per cancellatas sectiones horariorum circulorum incedunt. Præterea ex his 24. lineis horarum ab ortu & occafu exorsarum terminatricibus, vndecim tangunt extremam dictarum hyperbolarum ab vna parte lineæ æquinoctialis, & vndecim alteram extremam ab alia parte, in punctis in quibus lineæ horariæ æquidistantes secant easdem, sicut circuli horarij tangentés tangunt in superficie spheræ parallelos extremos, à quorum superficiebus conicis. fiunt in plano horologii duæ dictæ extremæ hyperbolæ, quæ contrapositæ dicuntur: & quarum axis est lineâ f b g. centrumque b. tangunt, inquam, in punctis, in quibus circuli horarij per polos secant eosdem. Nam reliquæ duæ lineæ horariæ ad complementum 24. quæ sunt lineâ horizontalis a b c. & lineâ horæ 12<sup>æ</sup> h. b. k. sunt lineæ. Non coincidentes dictarum contrapositarum appellatæ: quæ in infinitum productæ ipsarum contrapositarum periferijs semper magis ac magis approximantes. nūquam concurrunt. Sed hæc latius explanabuntur in secundo libello. Scio tamen hæc à speculatiuis ingenijs dicto citius intelligi quamuis rarissimi sint, qui Apollonij conica hodie percalleant. Cum vix in celeberrimis, nedum mediocribus gymnasijs Apollonij nomen audiatur. Demum non est omittendum, quòd harum linearum æquidistantium horas à meridiè terminantium intercapedines, & perinde linearum occasualium spacia crescunt & decrefcunt pro magnitudine assumpti styli. Vnde maiorem stylum, maiora sequentur intervalla. Et locus capacior poterit horarum dimidia, aut etiam quadrantes & minora segmenta suscipere. Anguli tamen, quos lineæ horariæ inter se faciunt inuariati permanent, non mutata loci latitudine. Sicut & horarij circuli easdem semper seruant in vno loco angulos, situmque.

*Descriptio linearum horariarum à meridiè,  
in horizonte obliquo, suoq̃ verticali. Cap. II.*

Nunc pro horologio horizontali & verticali horizontis obliqui laborandum est. Similis enim ferè modus vtrique inferuit. Et præambula in primis necessaria absoluamus. Aut igitur loci pro-



lineæ c m. apud puncta totidem s t u x m. quæ puncta connectam cum centro a. periferiæ maioris, deductis totidem lineis quadrantemque secantibus in punctis y z i æ Z l. Erunt enim arcus c y. y z. z i. i æ. æ Z. Z l. horaria spacia in quadrante mei horizontis inter æquatorem & Meridianum quolibet: eandem enim diuisionem fortiuntur singuli quadrantes horizontis meridiano & æquatori interiacentes. & angustiora interualla sunt, quæ meridiano viciniora. Cuius operationis demonstratio haud obscura est: Nam circuli horarij per polos, sicut æquatorem, ita omnem eius parallelum &

ideo maxima integre apparentium in m e. horizonte partiuntur per æquos arcus: horizontem verò qui obliquus est ad æquatorem, per arcus inæquales. Cum igitur a c. c b. sint semidiametri horizontis & dicti paralleli, hoc est proportionales illis, idem dicendum est de horæ a c l b c k. quadratum sectione, quod de dictis in sphaera circulis. Qui cum se cõtingant vbi secat eos meridianus, & circuli in sphaera, vt ostendit Theodosius in principio secundj, sese contingere dicuntur, quorum communis sectio est vtrunque contingens. Iam in hac figuracione c m. linea fungetur vice dictæ communis sectionis. Semidiametri quidem prædicti paralleli, quæ sunt cõmunes sectiones circulorum horariorum cum ipso parallelo, secant (vt dixi) paralleli periferiam per æquos arcus & productæ perueniunt ad dictam communem planorum circularium sectionem, quæ vtrunq; circulum in sphaera contingit, & cuius vice fungitur hic recta c m. perueniunt inquam, ad puncta s t u x m. ad quæ puncta perueniunt etiam communes sectiones circulorum horarioz cum

horizonte: quas communes sectiones hic repræsentant lineæ a s. a t. a u. a x. a m. & perinde ipsæ secant quadrantẽ l c. sicut in sphaera secatur horizon per dictorum circulorum plana. Quod si per recta b c assumpsissem rectam a b. & descripsissem super a b. quadrantẽ: tunc in quadrante a c l. habuissem interualla linearum horariorum à meridie, in verticali mei horizontis: Dum enim capio verticalem pro horizonte posito a c. diameter verticalis fiet a b. diameter paralleli, quem tangit ipse verticalis, & qui maximus esset integre apparentium super ipsum verticalem quasi horizontem. Cum verticalis pro horizonte sumpti, latitudo sit complementum latitudinis mei horizontis. Vnde semper in duobus horizontibus, quarum vnus latitudo est complementum alterius, interualla horaria in vtrolibet eorum, sunt eadem, quæ in verticali alterius. Et ob id

in

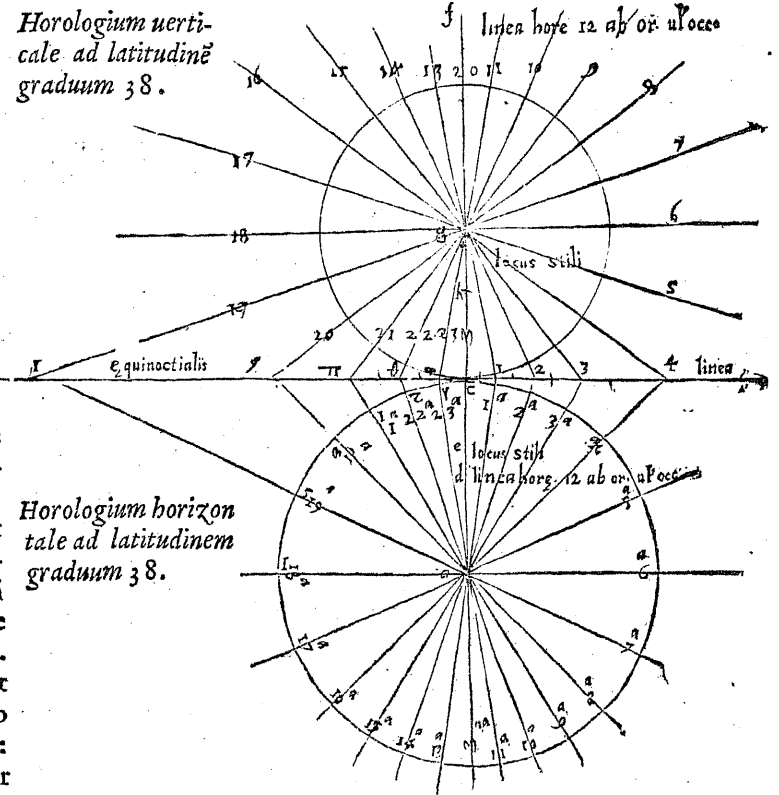
in regione 45. gr. latitudinis, interualla horaria horizontis eadem sunt, quæ & verticalis. Item dimidiabo arcus c n. n o. o p. p q. q r. r k. in signatis punctis, & per ipsa protraham diametros circuli c k. ad lineam c m. & ab incidentijs, vbi signata sunt puncta, productis lineis ad centrum a. Inueniam in periferia l c. spacia dimidiatarum horarum pro horizonte, & similiter, vt dictum est pro verticali: Nã talia spacia erunt quandoque vsui. Item illud attende, quòd hæc omnia per maiores circulos certius & distinctius inueniuntur. Maiora enim instrumenta maioribus spacijs certiore sensum faciunt.

His peractis, parata est via describendi lineas horarias à meridie tã in plano horizontis, quàm verticalis horologij. Et in primis describã, per 7<sup>u</sup> cap. in horizonti plano lineam meridiam a c. æqualem diame-

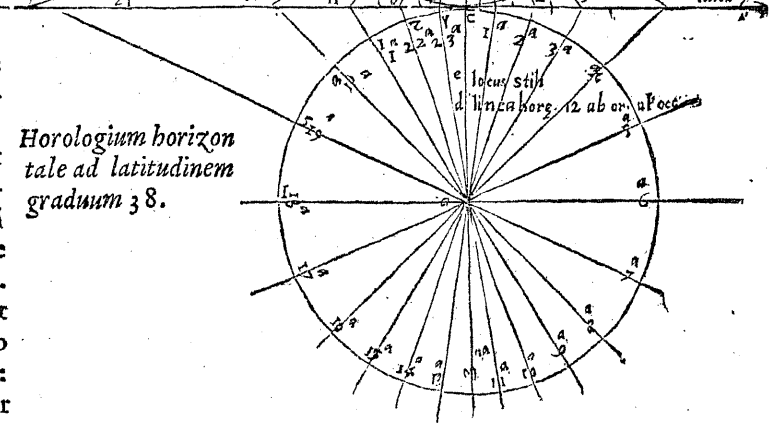
trosemicirculi nup pro latitudine mei loci designati: signatis etiam punctis d e. sicut in semicirculo fecerã. Nam punctum e. locus est styli e b. & punctum d. per quod incedit linea horæ 12<sup>æ</sup> ab ortu vel occasu: & punctum c per quod agam æquinoctialem lineam ipsi a c. ad rectos, quæ sit c o. vtrinq; indefinitam. Et super centro a. spacioque ac. describam circulum a c l. æqualem videlicet circulo quadrantis a c l. nuper descripti: & protraham lineam a l vtrunque ad rectos ipsi a c. quæ duæ circulum a c l. in quatuor quadrantes dirimunt. eritque a l. linea horæ sextæ à meridie:

communis

Horologium verticale ad latitudinẽ graduum 38.



Horologium horizontale ad latitudinẽ graduum 38.





communis. s. sectio circuli horæ sextæ cum plano horizontis: & axis meridiani. & perinde perpendicularis ad a c. in meridiano iacentem. Transferam igitur huc spacia horaria dudum in quadrante a c. l. facta, arcus scilicet c y. y z. z i. i æ. æ Z. Z l. Et similiter eadem in collateralis quadrante: nam duo quævis spacia æqualiter remota à Meridiana linea sunt inuicem æqualia, & angustiora sunt meridianæ viciniora: & protraham per puncta diuidentia centrumque a. lineas per totum horologij horizontalis planum: ipsæ nanque sunt lineæ horariæ propositi horizontis horarum à meridie exorsarum terminatrices: posito enim c. puncto versus partes extantis poli, erectoque super puncto e. stylo e b. si styli umbra ceciderit super a c. meridianam lineam, certum est instare meridiem. si umbræ extremum ceciderit super a y. lineam quantum opus est productam, instabit iam hora prima ante meridiem: & sic deinceps. Non aliter inuētis horarijs spacijs in circulo verticali, sicut docuimus, easdem horarias lineas in plano verticalis horologij describemus: sed tunc pro linea a d e c. sumam lineam c h g f. quam in verticali faciam lineam meridianam, & in puncto g. secabunt se lineæ horariæ: punctum h. locus styli h b. punctum c. per quod incedit æquinoctialis linea: & punctum f. per quod linea horæ duodecimæ ab ortu vel occasu. Vel possum ex factis iam in horizonte lineis horarijs elicere lineas horarias verticalis, hoc modo: Producam, quantum satis est, lineam a c. sumamque; in ea portiones lineæ c h g f. in meo semicirculo primùm factas: deinde in linea æquinoctiali c ω. notabo puncta, in quæ cadūt horariæ lineæ in horizontis plano dudum factæ, quæ puncta sint φ θ λ ω. quæ puncta cōnectam cum puncto g. & producam in planum totum lineas: & idem faciam ex altera parte lineæ æquinoctialis. Intelligam tamen lineam c h g f. totumque planum c g ω. orthogonaliter erectum super horizontis planum: sic enim stabit pro verticali plano eritque communis sectio horizontis & verticalis linea ipsa æquinoctialis c ω. & recta coniungens centra g. erit axis mundi: & styli duo e b. h b. communem verticem b. habentes, semper in vnum punctum projicient umbram iudicem horæ, siue in horizontis planum, siue in verticale definat, siue in æquinoctialem lineam communem planorum limitem. Item axis a g. semper totam umbram projiciet in spacium instantis horæ, aut super horarias vtriusque plani lineas eiusdem horæ limites. Nam sicut axis est communis sectio circulorum horariorum per polos mundi incedentium: ita eius axis umbra fertur per singula ipsorum circulorum plana, & perinde per factas à planis lineas communiter in horizontis & verticalis planis. Quo sit & vt, si ut singula circulo-

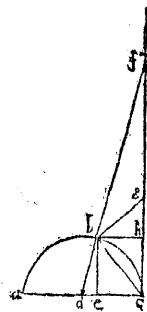
lorum

lorum plana secant vtrunq; horologium, ita vniuscuiusque circuli factæ lineæ in faciebus horologiorum continentur ad vnum æquinoctialis lineæ punctum. Hoc igitur modo describentur lineæ horariæ à meridie in omni horizonte obliquo, atque verticali horologio. Verū pro horizonte latitudinis 45. gr. vtere secunda descriptione semicirculi: Erunt enim in eo lineæ a c. c g. in horizonte & verticali inuicem æquales; & perinde fient eadem vtrobique horaria spacia, & par vtrobique stylus. Pro loco tandem maioris latitudinis linea c g. longior erit, quàm a c. linea: & punctum f. per quod linea horæ 12<sup>a</sup> ab ortu vel occasu transire debebat, erit inferius puncto c. Cætera, vt dictum est, disponentur. Potes tamen hæc duo horizontis & verticalis horologia singula per se describere, & quantum libet producere, vt singula capiant suas seorsum lineas.

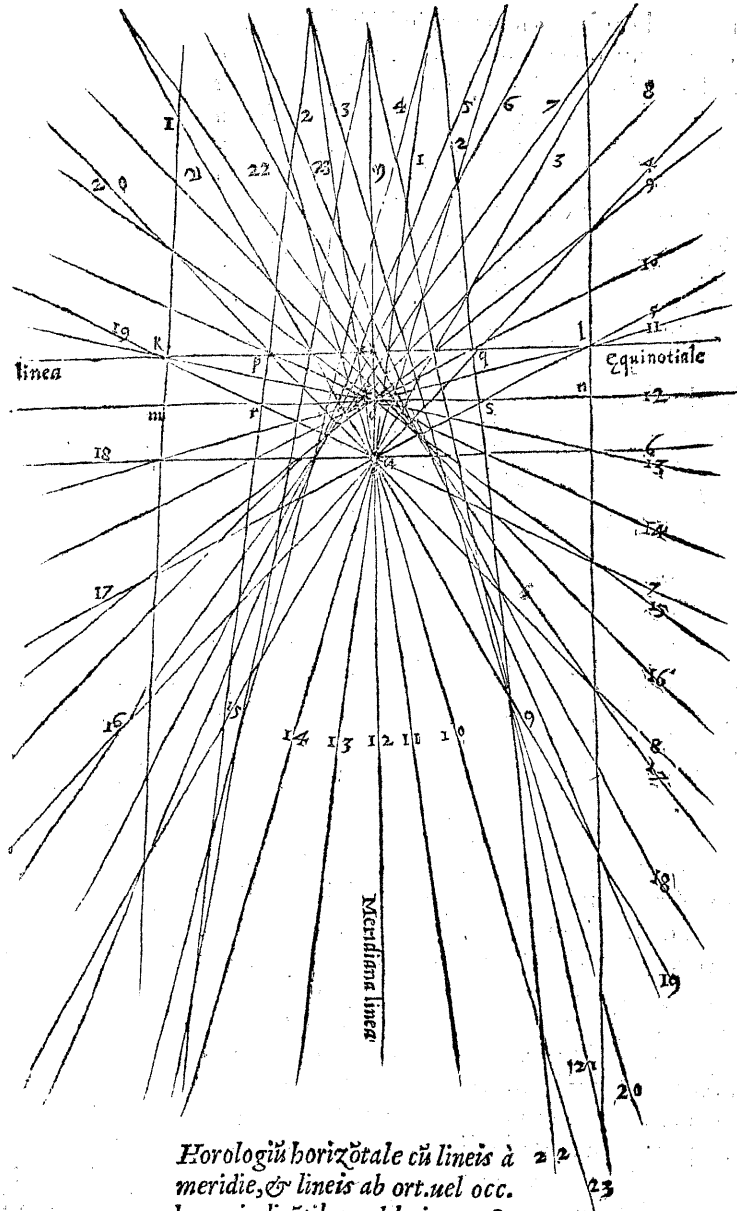
*Linearum vtriusq; ordinis in horizonte obliquo  
descriptio. Cap. 12.*

**L**INEIS meridianarum horarum sic descriptis superaddemus lineas occidentias siue ortuias, hoc modo. In linea meridiana sumam quatuor puncta in primo semicirculo præcedētis capituli adinuenta sub tali tñ mensura, vt margo libelli completi possit describendas lineas. Quæ puncta hic instaurata sint a d e c. punctum scilicet a. in quo se inuicem secant horariæ lineæ mer<sup>æ</sup> punctum d. per quod incedit linea horæ 12<sup>a</sup> ab ortu vel occ. punctum e. in quo figitur stylus e b. rectus ad horæ punctum c. per quod transit linea æquinoctij. Itaq; cū linea horæ p<sup>a</sup> ab ortu vel occ. secet æquinoctialem k c l. in puncto in quo secat eundem lineam horæ 19<sup>a</sup> à mer sit tale punctum k. Necnon cum linea horæ eiusdem p<sup>a</sup> secet li<sup>a</sup> horæ 12<sup>a</sup> in puncto, in quo secat eandem lineam horæ 6<sup>½</sup> à mer. sit tale punctum m. in linea horæ 12<sup>a</sup> ab ortu vel occ. m d n. Nam sic habeo in linea æquinoctiali k c l. & in linea horæ 12<sup>a</sup> m d n. quæ facillimè describuntur, cum secet Mer<sup>æ</sup> a c. orthogonaliter duo puncta k m. per quæ ducenda est linea horæ p<sup>a</sup> ab ortu vel occ. Posita ergo regula super dicta puncta, describā lineam km. p totum horologij planum, quæ erit linea horæ p<sup>a</sup> ab ortu vel occ. ex 2<sup>o</sup> præcepto. & 3<sup>o</sup> sexti cap. Itē ex 3<sup>o</sup> præcepto linea ipsa horæ p<sup>a</sup> ab ortu vel occ. æquidistans est horæ dimidia à meridie: igit k m. æquidistabit lineæ horæ ½ à mer. aliter enim erratum esset. Item, ex iisdem præceptis sexti cap. linea horæ 23<sup>a</sup> ab occ. transit per punctum l. in quo linea horæ 5<sup>a</sup> à mer. secat æquatorē. & per punctum n. in quo linea horæ 5<sup>½</sup> seu 17<sup>½</sup> à mer. secat lineam m d n. horæ 12<sup>a</sup>. Igitur linea l n. erit horæ 23<sup>a</sup> ab occ. quæ etiā ex 3<sup>o</sup> præcepto dicti cap. æquidistans est lineæ horæ 11<sup>½</sup> à mer. sic melius corriges te in lineado. Adhuc li<sup>a</sup> horæ 2<sup>a</sup> ab ortu vel occ. transibit per punctum p. in quo linea a p. horæ 20<sup>a</sup> à mer. secat æquinoctialem k c l.

N & per







Horologium horizontale cum lineis à meridie, & lineis ab ortu vel occ. horis indicatibus ad latit. gr. 38.

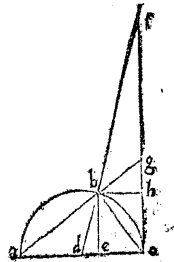
donec absolvas 23. lineas sese cum meridianis lineis cæcellatim inter-

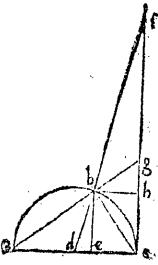
& per punctum r. in quo linea horæ 7<sup>a</sup> vel 19<sup>a</sup> à mer. quæ est a r. secat lineam m d n. horæ 12<sup>a</sup>. Itaque linea p r. erit horæ 2<sup>a</sup> ab ortu vel occ. quæ etiam æquidistans est lineæ horæ p<sup>a</sup> vel 13<sup>a</sup> à Mer. ut certius agas. Præterea linea horæ 22<sup>a</sup> ab ortu vel occ. ibit per punctum q. in quo linea horæ 4<sup>a</sup> vel 16<sup>a</sup> post mer. a q. secat æquinoctialem k c l. & per punctum s. in quo linea a s. 5<sup>a</sup> vel 17<sup>a</sup> a mer. secat lineam m d n. horæ 12<sup>a</sup>. Iam ergo linea q s. erit horæ 22<sup>a</sup> ab occasu, quæ quidæ æquidistans est lineæ horæ 11<sup>a</sup> post meridiem: ut hoc etiam experimeto comprobés praxim tuam. Quid tantum moror? Similiter ex præceptis sexti cap. describes alias lineas 19. horarum ab ortu vel occ. indices, sicut describere docui quatuor prædictas: donec absolvas 23. lineas sese cum meridianis lineis cæcellatim inter-

intersecantes ac quadrilatera quædam facientes, quarum diametrales rectæ sunt portiones meridianarum linearum. Nam linea horæ 24<sup>a</sup>, quam facit horizon, non apparet, ut dictum est in 5<sup>o</sup> cap. Sic habes vniuersalem linearum horariarum vtriusque ordinis descriptionem & dispositionem, ut curioso lectori apertius notescat earum theoria: Non enim hæc scribo his, qui sola praxi contenti speculationem aspernantur. Potes tamen omittere lineas occasuales siue meridianas, ut lubet & expedit. Nam quidam lineis horarum ab occasu more Italico ac Siculo tamen cõterti sunt, earumque partes solû describunt, ad quas umbra styli iacitur: portiones, inquam, occidentales pro Sole orientali: portiones verò orientales pro Sole occiduo. Sic & portiones lineæ k c, quæ a stylo sunt australes, omitti solent: quoniam quidem umbra, ut plurimum ad Septentrionem nobis projicitur. Nec omittenda est illa consideratio, quod sicut linea æquinoctialis incedens hic per angulos trapeziorum suscipit per totum æquinoctij diem definitas umbrae styli: similiter per reliquos trapeziorum angulos hinc & inde ab æquatore incedunt curvæ peripheriæ, quæ hyperbolæ vocantur, factæ in horizontis plano à conicis superficiebus parallelorum, per circulorum horariorum in sphaera sectiones incedentium, in quas definit umbra, dum Sol in earum parallelis circumfertur. Et sicut in sphaera circuli horarij tangentes tangunt extremos parallelos, quos tangit horizon in punctis, in quibus eosdem secant circuli secantes: ita & perferat 23. lineæ horariæ à dictis circulis horarijs in horizontali plano perferat, tangunt in ipso plano quædam curvæ peripheriæ ab vniuersa dictorum parallelorum conica superficie (dum ab horizontis plano secant) factæ, quæ non hyperbolæ, sicut cæteræ à mediis parallelorum conis factæ, sed Parabola vocantur, cuius axis est ipsa meridiana. Et cuius proprietates in 2<sup>o</sup> libello explanabuntur: in punctis, inquam, in quibus eadem curvæ secant lineæ horariæ à circulis secantibus factæ, horarum sive meridianarum indices.

Verticalis horologij in Sphaera obliqua cum vtriusque lineis descriptio. Cap. 13.

EX antepremisso capite describam in plano verticalis lineam meridianam c f. cum cæteris lineis horas à meridie limitatibus, sequens: vicissim secantibus. Sed puncta c h g f. in ea linea, per primam descriptionem in semicirculo adinuenta, commensurabo per figurationem dictam in præmisso cap. instauratam, ne nimium spaciū excedat paginae capacitatem. Punctum scilicet g. in quo simul se intersecant horarum lineæ à meridie. punctum f. per quod incedit linea horæ 12<sup>a</sup> ab ortu vel occ. punctum h. in quo erigendus est stylus ad verticalem faciem rectus. punctum denique c. per quod ducenda est æquinoctialis linea k c l. Cum autem hb. stylus sit perpendicularis ad planum verticalis: & acumen styli b. situm sit in centro communi circulorum horariorum: iam ipse stylus b h. erit

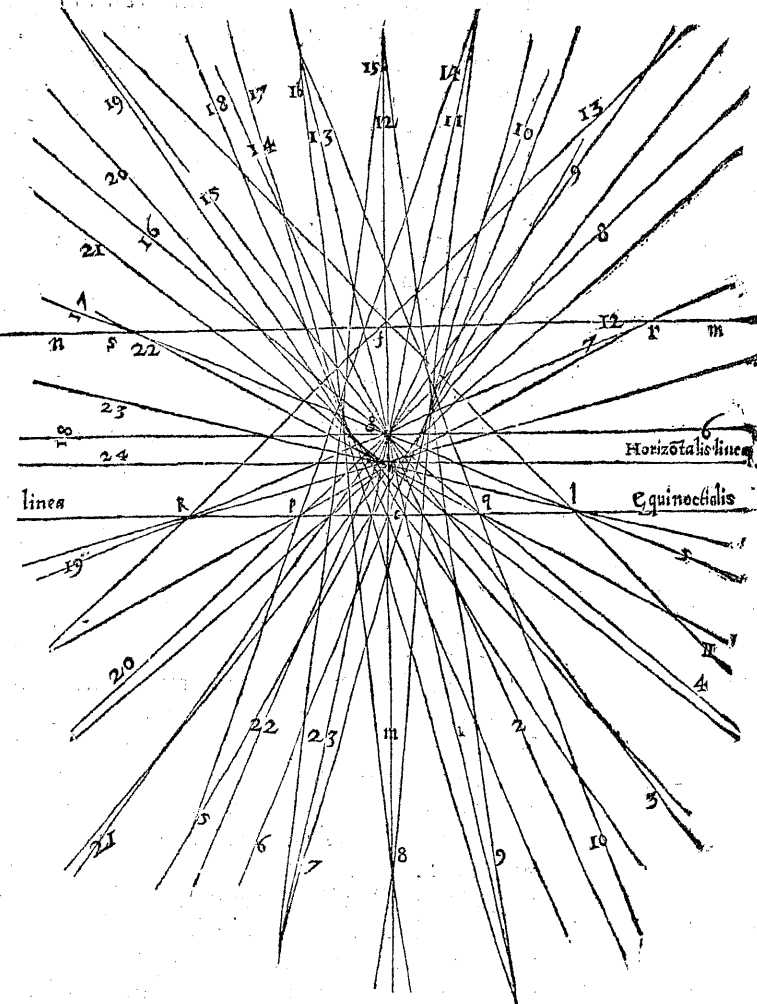




portio axis circuli verticalis, & perinde communis sectio Meridiani & horizontis incedentium per polos ipsius verticalis: Igitur linea horæ 24<sup>ta</sup> ab ortu vel occ. quam facit horizon in plano verticalis, ibit per punctum h. secās ad rectos lineā Mer<sup>na</sup> c f. Nam, cum c f sit perpendicularis ad horizontem, erit perpendicularis ad lineā dictā horæ 24<sup>ta</sup> in horizontis plano iacentem. Deinde linea g k. horæ 19<sup>ta</sup> à meridie secet æquinoctialem k c l in puncto k. & linea horæ 6  $\frac{1}{2}$  à mer. g m. secet li<sup>a</sup> horæ 12<sup>ta</sup> ab ortu vel occ. in puncto m. Nam per 2<sup>a</sup> & 3<sup>a</sup> Regulas sexti cap. linea ducta per hæc duo puncta k m. erit horæ primæ ab ortu vel occ. quæ linea secat etiam lineam prædictam horæ 24<sup>ta</sup> horizontalem in illo puncto, in quo eadem secat lineā horæ  $\frac{1}{2}$  à meridie. Talia enim tria puncta in vna recta linea sita sunt, nisi in describēdo sit erratum. Item linea g l. horæ quintæ à mer. secet æquinoctialem k c l. in puncto l. & linea horæ 17  $\frac{1}{2}$  siue 5  $\frac{1}{2}$  à mer. secet lineam horæ 12<sup>ta</sup> ab ortu vel occ. in puncto n. Nam per sextum caput, recta l n. erit linea horæ 23<sup>ta</sup> ab ort. vel occ. quæ etiam secabit lineam horizontalem, vbi secat. eam linea horæ 23  $\frac{1}{2}$  siue 11  $\frac{1}{2}$  à meridie, vt ex hoc certior fias. Adhuc linea g p. horæ 20<sup>ta</sup> à mer. secet æquinoctialem in pūcto p. & linea horæ 7<sup>ta</sup> vel 19<sup>ta</sup> à mer. secet lineam horæ 12<sup>ta</sup> ab ortu in puncto r. Nam per puncta p r. Ibit linea horæ 2<sup>ta</sup> ab or. vel oc. quæ secabit li<sup>a</sup> horizontalem vbi secat eam linea horæ primæ à Meridie. Denique linea g q. horæ 4<sup>ta</sup> seu 16<sup>ta</sup> à meridie secet æquinoctialem in puncto q. & linea g s. horæ 17<sup>ta</sup> vel 5<sup>ta</sup> à mer. secet lineam horæ 12<sup>ta</sup> ab or. in puncto s. Nam coniuncta q s. erit linea horæ 22<sup>ta</sup> ab or. vel oc. quæ secabit lineam horizontalem, vbi eam secat linea horæ 23<sup>ta</sup> seu 11<sup>ta</sup> à mer. vnde certior eris. Et ne pluribus, quam opus sit, tecum agam, eodem processu describes cæteras 20. lineas horarum ab ortu vel oc. numeratarum. Nam in hoc horizontē nostro planum circuli verticalis secat omnes horarios circulos; & perinde omnes horariæ lineæ in tali plano apparent descriptæ. Sicut & contingit ad omnem latitudinem, quæ minor, maiorve sit dimidio anguli recti. Nam in verticali horologio latitudinis 45. gr. præcise non secantur lineæ horæ 12<sup>ta</sup> ab ortu vel occ. quoniam talis horologii planum æquidistant iam plano circuli horæ 12<sup>ta</sup> illud minime secat: & ideo lineam eius circuli nō suscipit. vt in 5<sup>o</sup> cap. dictum est. Completis igitur lineis horarijs vtriusq; ordinis, procreantur & hic per ambitum cancellatæ linearum horariorum sectiones, sicut & circulorum plana lineas facientia se vicissim in sphaera interfecant. Item sicut vnusquisq; parallelorum in sphaera incedens per cancellatas circulorum sectiones describitur à Sole, dum facit arcus diurnos integrarum ac præcisarum horarum; ita curua periferia à cono talis paralleli in plano verticali secante facta, suscipit per illum diem vmbrearum styli desinentias. &

sicut

Horologium verticale cum vtraque linearum serie ad latitudinem graduum 38.



sicut in sphaera circuli horarij tangentes tangent extremos parallelos, quos tangit horizon, in punctis in quibus eisdem secat circuli per polos horarij: ita & hic descripta 24<sup>or</sup> horariæ lineæ ab ortu vel occ. exorset, tangunt quædam curuâ periferiâ, quæ Ellipsis dicitur, quasi ovalis, in punctis, in quibus eandem secant lineæ horariæ mer<sup>nae</sup>. Curuæ autē periferiæ per angulos trapeziorum incedentes, quæ superiores sunt æquinoctiali li<sup>a</sup>, quæcūq; sūt à conis parallelorū nondum peruenientiū ad verticalem circulum, sunt ellipses, quæ admodum prædicta: Quæ autē curua periferia fit à cono parallelorū tangētis circulum verticale, parabola existit. Cætera autē curuæ periferiæ à cæterorū parallelorum conis factæ tam superiores æquinoctiali lineæ k c l. quæ

inferiores, erunt hyperbolæ, hinc & inde semper auersis ab æquinoctiali brachijs. Igitur sicut in præsentī capite & duobus præcedentibus descriptus pro latitudine gr. 38. minori quidem dimidio recti anguli, tam in horizontali, quæ in verticali horologio lineas horarias vtriusq; ordinis; ita faciemus pro omni horizontē obliquo, semper vtentes regulis 6<sup>ta</sup> ca. Verum in horizontē obliquo latitudinis gr. 45. horologiū horizontale

N 3

& ho-

& horologium verticale suscipiunt eandem penitus dispositionem, propter eandem æquatoris ad vtrunq; horologium inclinationem, & stylos, & umbras & omnia paria, vt in ante præmissis cap. dictum est. Et in vtroq; horologio lineæ tangentes tangunt parabolam in punctis, in quibus lineæ secantes secant eandem. Et stylus figitur in puncto, in quo lineæ horæ 12<sup>æ</sup> ab or. vel oc. secant meridianā, tangitq; parabolam in horizontali horologio: sed in verticali stylus ponitur vbi horizontalis lineæ tangens parabolam secat meridianam. Cæteræ autē curuæ periferiæ à conis parallelorū factæ vtrobiq; sunt hyperbolæ per angulos trapeziorum ductæ. At in horizontē obliquo, cuius latitudo excedit recti dimidium anguli, sicut & in reliquis, horologij horizontalis tangentes lineæ tangunt parabolam in punctis, in quibus eadem secant horariæ secantes: & cæteræ curuæ periferiæ per angulos trapeziorum à parallelorum conis proiectæ, sunt hyperbolæ: verum stylus cadit intra parabolam, hoc est inter lineam æquinoctialem & lineam horæ 12<sup>æ</sup> ab ortu. In verticali autem horologio talis horizontis lineæ meridianæ cum cæteris horarijs secantibus secant duas Hyperbolas contrapostas, hoc modo: linearum dictarum quædam secant superiorem hyperbolam singulæ in binis punctis tantum: & quædam in singulis punctis, eandem, & in singulis inferiorem hyperbolam: sic fiunt 24<sup>or</sup> puncta sectionum, cum lineæ sint 12<sup>æ</sup>. In quibus quidem punctis tangunt easdem contrapostas 24<sup>or</sup> lineæ tangentes horarum ab ortu & occasu terminatrices, singulæ in singulis. Ex quarum numero lineæ horizontalis tangit superiorem hyperbolam vbi secat eandem lineam meridianam: lineæ verò horæ 12<sup>æ</sup> tangit inferiorem hyperbolam vbi secat eandem Meridianam: vtraque orthogonalis ad meridianam. Curuæ quoque periferiæ per cancellatarum sectionum puncta deductæ hinc inde ab æquatore ad hyperbolas non minus hyperbolæ sunt, auerſæ ab æquatore, sicut extremæ. Sed curuarum periferiarum speculatio & proprietates in secundo libello, vt non semel promissimus, explanabuntur. Exempla itaque adduximus in describendis horarijs vtriusque ordinis lineis quatuor: Vnum pro horologio æquinoctiali: quod quidem locis sub polo fungitur vice horizontalis: in recta vero sphaera est pro verticali. Alterum pro horizonte recto & pro meridiano quolibet. Tertium pro horizontali obliqui horizontis: Postremum pro verticali nostræ regionis. Ex quibus lectoris perspicacia poterit & ad proprium horizontem, & ad quemuis alium, siue exercitijs, siue delectationis gratia, horologium quodlibet cum lineis, ad vsum siue speculationem accommodatis elaborare. Nec omnia oscitanti lectori sunt propinandas. Nunc quædam circa lineas & periferias & horologiorum facies notabimus.

*Quædam*

*Quædam circa lineas horarias & flexas & horologiorum facies notanda. Cap. 14.*

**V**ISVM fuit nobis decentissimum, vt sicut horariæ lineæ describi solent ad determinandas integras horas à meridie, siue ab ort. aut oc. numeratas, sicut & in sphaera circuli, à quorum planis horariæ rectæ in horologiorum plana proiiciuntur: sic & curuæ periferiæ, quæ umbrarum desinentias suscipiunt, per cancellatas rectorum sectiones flecterentur, vt iudicarent earundem horarum integritatem, ac simul arcus diurnos ac nocturnos perfectæ horarum continerent, sicut & in sphaera paralleli per circulorum secantium & tangentium cancellatas sectiones ducti, à quorū conis in horologij plano sectis prædictæ curuæ periferiæ generantur. Atq; multiplicatis horarijs circulis ac lineis ad distinguenda horarum dimidia, siue quadrates, adhuc paralleli & flexæ similit̃ mactæ per sectionum factarum puncta in sphaera & horologio ducerentur eadē horarū partes & segmenta comonstrantes. Namq; secus faciētes, & puncta sectionum mactamus, & inspiciēti oculo ingerimus. Cōsueuerūt siquidē alij flexas huiusmodi lineare ad indicanda signorū zodiaci principia & partes, in quibus Sol. defertur, dum umbrarum desinentiæ flexas describūt: hoc est eas flexas describere, quæ à parallelis per initia & partes signorum in sphaera ductis, generantur. Quod nos in 2<sup>o</sup> libello docebimus: vbi plenior erit sermo de umbrarū desinentijs. Sed quis vetat vtrunq; fieri, & singulis flexis loca Solis lateratim adscribere? Præterea notandum est, qd sicut Sol in nostris regionibus non fertur per oēs parallelos, qui extremis interiacēt, quos horizon cōtingit (non n. transgreditur tropicos suos) ita & in planis horologiorum non oēs curuæ periferiæ à parallelis generatæ p̃stāt vsum ad umbras determinandas. Nihilominus non abstinuimus à descriptione oīum parallelorum & flexarum, vt rei speculatio melius innotescat. Quam in regione hñte latitudinē minimā completēto maximæ solaris declinationis sicut in sphaera possunt intra extremos descriptum visitat. Quinimmo sicut in sphaera possunt describi illi paralleli, quos horizon obliquus neq; tangit, neq; secat, sic & in horologij plano curuæ periferiæ à talibus parallelis generatæ, quæ semp̃ ellipses sunt, delineari possunt, sicut in 2<sup>o</sup> docebimus. Quorū quædam in dictis regionibus, ob magnā æquatoris inclinationē, suscipiāt limites umbrarum: quandoquidem Sol in rectorum parallelos circinat supra horizontem: sicut in secundo melius intelliges. Horariorum à meridie horas attendēdum, qd sicut vnusquisq; circulo horariorum à meridie horas distinguērium secatur in polis in 12<sup>os</sup> semicirculos, quorū vnus à meridie, alter à media nocte horarum computat; siue vterq; à meridie, si lubet, diuersis tñ numeris: & eius circuli horaria lineæ in horologij plano secatur.

N. 4.

secat in pacto cōmuni cū mer<sup>na</sup> & alijs in duas partes, quæ vna limes est horarum à meridie, altera horarum à noctis medio cōputataz, sicut si vtraq; portio lineæ à meridie horas numeret, diuersis & p̄ duodenariū differētibus numeris, numerabit. Nec non, sicut vnusquisq; quatuor & viginti horarioz circularū tāgentium, de quorum numero est horizon obliquus, secatur in duos semicirculos apud cōtactuum puncta, quorū vnus distinguit horas à semicirculo horizontis orientali, hoc est, ab ortu exorfas; alter verò horas à semicirculo horizontis occidentali, hoc est, ab occ. inceptas; ita & ipsius circuli horaria linea in horologij plano secatur apud cōtactum curuæ periferiæ, à parallelo, quem tangit horizon & circulus ipse horarius, factæ dispescitur in portiones duas diuersorum officiorum: altera enim ab ortu, reliqua ab occ. horas enumerare solet eodem numero, occidentalis scilicet ab ortu: orientalis verò ab occ. Et ideo nulla inter lineas proprio vacat officio. Et quodcumque vmbra definit in pacto aliquod sectionis duarum aut trium linearū, certum est illud instans terminum esse talium horarum à diuersis initijs exorfarum. Exempli gratia, Sole æquinoctialem possidēte, instet quinta post meridiem hora, iam instabit ab ortu 1<sup>a</sup> & ab occ. 23<sup>a</sup>. Ideoq; in tali instanti omnino styli vmbra definit in illud punctū, in quo se inuicem secant in plano horologij tres lineæ horariæ, videlicet linea horæ 5<sup>æ</sup> à meridie, linea horæ 1<sup>æ</sup> ab ortu, & linea horæ 23<sup>æ</sup> ab occasu. Quid: quod & nostra horologia nocturnas etiam horas radiante scilicet Luna indicabunt, vt iam non tm̄ Solaria sed & Lunaria vocari mereantur. Nam, exempli gratia, in plenilunio, radiante Luna, si styli vmbra definat in lineam horæ primæ ab ortu; iam Luna horam compleuerit à suo ortu: & perinde Sol tantundem temporis post suū occasum: hoc dato, Luna orientē, Sol occidat: instabit ergo hora prima post Solis occ. Sic etiam & in alijs temporibus, per lunam hora notescere potest, dum constet, qua hora Luna oriatur, aut qua occidat. Ecce in hoc casu lineatitudinem, quam patitur ab ecliptica, egrediatur sæpe Tropicos.

### De facierum horologiorum conuersione. Cap. 15.

**N**EQVE illud notatu dignum, est omittēdum, quod ad inuersionē facierum horologiarum pertinet. Namq; facies horologij verticalis ad partes meridianas conuersa exponitur, quāquidē ab ijs partibus, vt plurimum, à Sole radiatur: verū Sole ad extātem polum declinatē, dicta horologij facies nō inspicitur à Sole matutino aut vespertino, dū à verticali circulo ad dicti poli partes secedit; sed inspicitur tunc eius faciei dorsum, quod ad dictas poli partes vergit: itaq; conuertendus est verticalis horologij paries, vt facies, quæ ad meridiē vergebat, conuersa.

conuersa respiciat partes oppositas: Ita tm̄, vt quidquid lineamētorum erat supra lineam horizontalem, fiat inferius eadem: & e contrario inferiora fiant superiora, redacta facie ad æquidistantiam prioris situs. Quæ quidem conuersio fit super axe meridiani: qui axis incedit per acumen styli æquidistās horizontali & æquinoctiali lineis. Namq; acumen styli situm intelligitur in cetro oīum circularum horariorum & maiorum m. Posito ergo dicto axe, fixoq; ad acumen styli & immoto manente, circū uoluatur paries horologij verticalis, donec facies meridiana vergat ad partes oppositas ad æquidistantiam. s. prioris situs restituta, stante styli acumine vbi prius erat: sic enim locata facies præstabit horarū iudiciū ad Solem à dictis partibus radiātem, cōmutatis tm̄ linearū inscriptionibus, vnoquoq; scilicet horarū numero in cōplementū sui vsq; ad 24<sup>or</sup> traducto, vt exēpli causa, linea q̄ inscribebat vnus horæ, vocetur horæ 23, & quæ duarum, nunc 22<sup>æ</sup> & quæ trium, nunc sit 21. & sic deinceps. Similis penitus & super eundem Mer<sup>ni</sup> axe in conuersio fieri poterit in horologio æquinoctiali, de quo in nono capite differuimus. Neq; oportet cōuersionis modū repetere, modò seruetur æquidistantia situs faciei, vt horologio cōuenit. Non aliter, neq; super alium axem cōuerti possent facies horologij horizontalis, de quo in 12<sup>o</sup> cap. ita vt inspicat inferius hemisphæriū, vsuq; præstet antipodibus nostris: quāquidē nos inde radium solarem non suscipimus: neq; opus est vt modum hic tradam, eandem. n. verba repeterē: hoc tm̄ mutato, vt facies hęc ad æquidistantiā suam inuersa restituatur. vt cōgruus horologio situs seruetur. linearum inscriptionibus cōmutatis, vt dictum est: tam in horizontalis huius, q̄ in æquinoctialis horologij cōuersione. Sic enim habes pro vtraq; facie tā horologij verticalis, quā æquinoctialis, quāquā horizontalis, absolutissimā lineamētoz cū stylo descriptionē atq; situm sub vno labore. Potest & Mer<sup>na</sup> horologium cōuerti non solū ad suā æquidistantiam, hoc est, vt ex oriētali fiat occidentale, sed etiā ad alios situs. Sed audi perspicacissime lector, quo pacto cōuertatur hoc meridianū horologium: Nā cum meridiano æquidistat, qui vnus est de numero circularū secantiū, potest & ad æquidistantiam cuiusvis talium circularū redigi, mutatis tm̄ linearū officijs. Talis autē cōuersione fit super axe mūdi, qui plano ipsius horologij semper æquidistat, ita vt acumen styli semper immotū in axe dicto situm permaneat. Si itaq; horologium meridianum ad orientem vergens super axe mūdi cōuertatur, donec ad sui situs æquidistantiam restitutum vergat ad occidentē, præstabit tūc horarum iudiciū ad solē occidentale, hoc est, postmeridianum: verūm linea horizontalis fiet linea horæ 12<sup>æ</sup>, & cōtrario: & linea horæ primæ, fiet linea horæ 13<sup>æ</sup> addito semper duodenario in horis ab ortu uel occasu. In his autem, quæ à meridie numerātur, ablato eodem numero. sic linearū officia mutantur.

Faciam

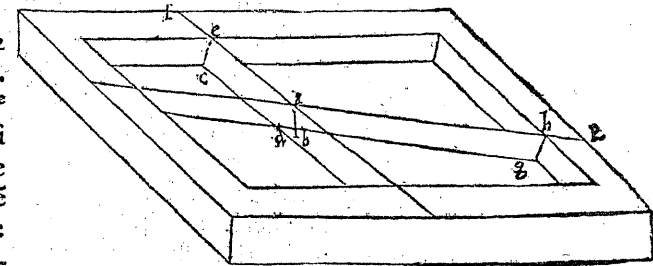
Faciã & aliam mer<sup>ni</sup> oriẽtalıs horologij cõuersionem ad æquidistãtiã circuli horarij secantis horã sextã, qui mer<sup>ni</sup> orthogonaliter super axe mundi secat: oportebit autẽ cõuerti horologium per quadrãtem vnus reuolutionis, vt ad circuli prædicti horã 6<sup>æ</sup> redigatur æquidistãtiã: vñ oportebit & horarum officia variare, addito singulis linearum numeris senari o. Quare lineã horã 18<sup>æ</sup> ab ortu vel occ. assumet officium lineã horizõtalis, quã 24<sup>a</sup> terminat. Item lineã horã 18<sup>æ</sup> à meridie fungetur vice meridianã: lineã horã 19<sup>æ</sup> à meridie indicabit primã indidem numeratã. & sic deinceps in cãteris. Intelligẽ autẽ vt horologium mer<sup>ni</sup> oriẽtale ad dicti circuli horã 6<sup>æ</sup> tractum æquidistãtiã, vergat sursum, hoc est, ad sectionem æquatoris cum mer<sup>no</sup> superterraneã. Nam si deorsum ad reliquã eorũ sectionem cõuersum sit, oportebit senariũ numeris horarijs auferri: Sic lineã horã 6<sup>æ</sup> ab or. vel oc. fiet horizontalis & lineã horã 18<sup>æ</sup> à meridie fiet lineã horã 12<sup>æ</sup> hoc est mer<sup>na</sup>. Et in vtraq; facie huius situs lineã horã 6<sup>æ</sup> à meridie nõ apparet, quãquidem horologium plano talis horã equidistãtis est. Memẽto autẽ in dictis additionibus, quãcũq; excreſcat cõgeries vltra numerum 24<sup>or</sup> tũc abieciſis 24<sup>or</sup> tenẽdum esse reliquũ: In subtractionibus autem eũdem numerum apponẽdum minori, a quo maior subtrahi nequit. Sed scio huiusmodi conuersionum demonstrationem à speculatiuis desiderari: quã tamen sicut obscura nõ est cõsideranti similes planorum sectiones in similibus positionibus fieri, ita in theorijs secundi libelli apertissime clarescet.

*De facierũ diuersarũ i lineamẽtis colligãtia. C. 16.*

**C**V M stylus plano sui horologij sit perpendicularis, dubiũ nõ est, stylũ ipsum semp esse portione axis circuli, cuius plano æquidistat horologij planũ: itaq; si Sol in ipso axe statuatur, hoc est in polo ipsius circuli, iã stylus nullã iaciet vmbra iam tũc in se ipso receptã: tũc igĩ pes ipsius styli erit index instantis horã. Sicut cum Sol possidet verticẽ siue zenit regionis, tũc stylus horizõtalis horologij talis regionis ne quo iacet vmbra, & per vmbraẽ extremo cõsiderãdus erit styli pes. Quod si Sol in ipso plano iaceat horologij, tũc vmbra styli in infinitũ projiciatur: extra eam: si sit Sol in horizonte, infinita erit horizõtalis styli vmbra in ipsum horizõtalis horologij planũ proiectã. Nam Sole aliquãtum sup planũ eleuato, vmbra statim finẽ alicubi adipiscitur, & in aliquod plani pũctũ definit. Itaq; cũ Solaris radius radit ad amissim horologij faciẽ, quod quicuis inspector facillẽ iudicat, certũ est Solẽ in ipso plano iacere, & styli vmbraẽ esse tũc infinitã. Verũm quã vmbra finem habet, neq; in horologij plano definit, cũ tam latum planum fieri nequeat, vt omnes vmbraẽ definitas recipit, non cõstabit horã indicium. Oportebit igĩ cõuallare horologij planum parietibus ad styli fastigium subuectis.

Sic enim

Sic. n. styli vmbra semper definit, si non in ipsius horologij plano, at in ipsos parietes erectos: & si vmbraẽ extremũ projiciatur secũdũ ipsum parietem alt<sup>ne</sup>, certum erit vmbraẽ tũc esse infinitã, & Solẽ in ipsius horologij plano existere, & instare eam horã, cuius circulo æquidistãtis locatur horologij planum. vtp̄ta, Si horologium sit horizõtale, instare finẽ horã 24<sup>æ</sup> siue initium primã ab ort. vel oc. Si horologiũ sit mer<sup>ni</sup>, instare meridiẽ. Si horologiũ æquidistãtis sit plano horã 6<sup>æ</sup> à mer. instare horã 6<sup>a</sup> seu 18<sup>a</sup> à meridie. Si horologiũ sit verticale regionis 45. gr. latitudinis, instare horã 12<sup>a</sup> ab ort. vel occ. eius. n. horã plano horologium illud æquidistat. Si autẽ vmbra definit in planũ horologij, indicabit definitã horã instãtem inter lineã mẽta horaria suis iã insignita titulis. Quod si definit in aliquod pũctũ parietum adstructorũ, non minus notescet hora, si horariã lineã pauimenti, vt ratio postulat, cõtinuetur per facies erectorũ in ambitu parietũ. Sed quemadmodum continuetur, paucis docebo: nã viã facillimã eligã. Intelligo pauimẽtum quadratũ siue quadrilaterũ rectãgulũ, cuius duorum laterum oppositorũ vnũ ad ortum & alterum ad oc. æquidistãtia ponãtur lineã mer<sup>ne</sup> in ipso pauimẽto libellato ad horizõntis æquidistantiam descriptã reliqua verò duo latera ad meridiẽ & oppositas partes æquidistantia: sint lineã æquinoctiali eiusdẽ pauimẽti: & super hæc quatuor latera totidẽ parietes eiusdẽ crassitudinis ad celsitudinem styli a b. perpendiculari pauimẽto instãtis: Sintq; in pauimẽto lineã horariã per doctrinã 12. capitis descriptã. Ex quibus lineis capio, exẽpli gratia lineã quãpiã horariã, quã sit c d. ad pedẽ parietis occidẽtalıs ad pũctũ c. incidẽtem: quã volo cõtinuare, vt ductus plani lineã faciẽtis postulat, in planitie erectã dicti parietis & in ipsã superficie fastigij: Ponã regulã emẽdatissimã eiusdẽ crassitudinis super supremã parietũ superficiẽ, quẽ vñdiq; sunt eiusdẽ altitudinis, Ita vt regulã acies tagat acumen styli a b. hoc est pũctũ a. & æquidistãtis sit lineã horariã c d. quod tunc erit, cum per acie regulã, quã sit a e f. radẽter inspicias lineã c d. vt perfectissime cõgruunt acies & lineã. Certum. n. est tũc planum, in quo iacet acies regulẽ & lineã c d. esse illius circuli, qui facit in pauimẽto lineã horariã c d. Quãobrem pũctã e f. in suprema superficie parietis, quẽ sunt in acie regulã cõtinuata faciunt rectã e f. super quam circuli horarij planum secat dictã supremã superficiẽ. Item pũctã e c. quã sunt in limitibus dicti occidẽtalıs erecti parietis cõiunctã faciunt rectã e c. super quã dicti circuli planũ secat



erecti

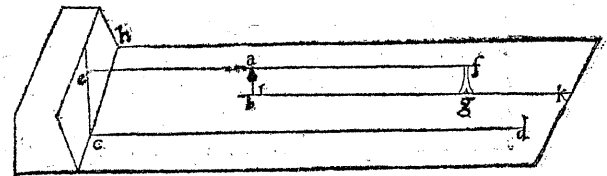
erecti parietis faciē. habeo ig̃ in dicta erecti parietis facie li<sup>h</sup> horariam e c. eius nominis, cuius erat linea c d. in horizontali pauimēto: hoc idem faciam in opposito parieti seu laterali, cuiusq; superstat regula a e f. ex alia parte. Item assumam in pauimento altam lineam horariam d g. Et similiter statuā aciem regulę a h k. per acumen styli ad æquidistantiam horarię lineę d g. & protraham duas lineas h k. in suprēma superficie parietis septētrionalis, & g h. ab extremis descriptarum in facie eiusdem parietis erecta: quę erit linea horaria in dicta facie eius noīs, cuius linea dg. Hoc idē faciam in opposito meridionali, seu laterali pariete, vbi cūq; cadat regula a h k. Idemq; faciam pro omnibus lineis in pauimento horizontali descriptis. Sic habebō in singulis quatuor faciēbus parietum circumstantium erectis, quę sunt totidem horologiorū faciēs oīa horaria lineamenta. Ita fiet vt umbra styli nunq̃ non excipiat vel à subtracto pauimento, vel ab erectorum parietum faciēbus: atq; vbi cūq; umbra desinet, indicabit inter lineamenta instātem horam. Lineę quoque in suprēmis fastigiōrū superficiebus, per regulę aciem descriptę, vsui erunt ad ortum siue occ. Solis: quandoquidem radius tunc per acumen styli delatus dictas fastigiorum parietalium superficies radit. Hac via ex horologio occidentali describam horologium meridianum, tam ad ort. q̃ ad occ. vergens: quę sunt duo parietes erecti ab ortu & occ. Item quę horologium verticale tam ad meridiem q̃ ad septentrionem, quę sunt duo parietes à meridiē & septentrione superstructi. Potes eorū parietum faciēs extendere, vt recipiant omnia lineamēta. Sed talium horologiorū sic circumstantium styli commune acumen cum stylo a b. sortientur: ipsum siquidem a. punctum. Quamobrem, si ab ipso a. puncto demittis perpendicularem rectā, ad quāuis dictorū parietum faciē, ea perpendicularis erit stylus eiusdem faciē certissimus horarum index. Namque plana horariorum circulorum secantium simul pauimentum & adstructos parietes, omnia incedunt per punctū a. & styli acumen semper in pūcto planis communi lineas horarias facientibus listi debet: vt umbra styli extremitas per Solem in quouis circulo horario constitutum iaculata propriam circuli horariam lineam iudex horę quęsitę certissima percutiat. Sicut autem feci in horologio horizontali, ita & vnumquodque reliquorum horologiorum, verticale, meridianum, æquinoctiale, parietibus siue cymatijs ad altitudinem styli erectis circumcludam; & in circumstantibus muris per lineas in horologio, ex traditis superius præceptis, descriptas, excitabo totidem eorundem nominum horarum lineas: & similiter in labris murorum, vbi regula per styli acumen ad lineę subiacentis æquidistantiam composita percutiet, vt umbra styli extremum omnino alicubi exceptum, siue in substrato, siue in laterali- bus muris, inter lineas semper horam indicet.

*Horologij*

*Horologij in quocunq; situ descriptio. Cap. 17.*

**E**ODEM penitus modo ex horologio delineato poteris quodlibet planum oblatū delineare, singulis in eo lineis fulcitatibus ab angulo plano & cōmuni: quāuis oblatum planum non sit ad æquidistantiam meridiani, neq; verticalis productū, sed aliud quoduis, siue ad perpendicularū horologio delineato, siue obliquum. Quid. n. obstat situs plani, dum consent bina puncta, alterum. s. per lineę factę incidentiā, alterū per aciem æquidistantis regulamēti, per quę oīno ducenda est horaria linea quęsitā? Dabo tñ hic & aliud nec multo diuersum præceptū ad ducēdas horarias lineas in proposito plano cuiuscūq; situs: Delineabo primū ex doctrina 1<sup>mi</sup> & 12<sup>mi</sup> capitum horizōtale planum ductis quolibet horarijs lineis, cui erectus stet a b. stylus: sitq; propositum planum cuiuscūq; situs ita quidem cohærēs proposito plano, vt linea recta ch. sit cōmunis vtriq; plano, hoc est, horologij horizōtalis. & plano proposito: sitq; in horizontis plano linea quędā horaria c d. quam continuare volo in plano proposito. Assumā canonem e f. cuius extremum e. sit acumē in acie canonis e f. & extremo f. adhæreat ad rectum angulum fulcimetum quoddā fg. ad altitudinē a b. styli, & basim g. planam habēs, & plano horizōtis insidentē. Et in ipso horizōtis plano per pedem styli a b. ducam lineam b k. ipsi c d. horarię parallelum per 7<sup>ū</sup> caput. Deinde ita collocabo canonem e f g. vt acies e f. tangat acumen styli quod est a. & fulcimetum fg. insidens plano horizōtis stet directē super lineā b k. & canonis acumen e. tangat propositum planū: sic enim a b g f. erit rectāgulū parallelogramū. quare linea e a. æquidistans erit lineę b k. Sed b k. parallel<sup>9</sup> fuit ipsi c d. Ig̃ per 9<sup>a</sup> 11<sup>mi</sup> elemētorū, acies recta e f. æquidistans erit lineę c d. Quamobrem planum, in quo sunt rectę e f. c d. ductum quē p acumē styli a. erit planum circuli faciētis lineā horariā c d. Cūq; extremū regulę e. sit i plano proposito & c. pūctū in eodē, certū erit cōiūctam rectā e c. ac productā esse cōmune sectionē plani circuli prædicti cū plano pposito: & perinde horariā lineā, quā cū ipso plano pposito facit pdictus circulus. Similiter ex alijs horarijs lineis in horizōte descriptis eliciētur horarię eiusdē nominis lineę in proposito plano, in quo quidem stylus index cōmune habebit acumē cum a b. stylo: punctum scilicet a. vnde poteris stylum a b. ita vicinū plano proposito sistere, vt perpendicularis linea ab a. puncto ad planum propositum, quę stylus erit horarum index, sit congruę longitudinis.

ita





No.

ita vt lineæ describendæ suscipiantur in proposito plano, quod facien- dum proponitur. Igitur ita deductis lineis horarijs inducendæ sunt & flexæ per trapeziorum angulos integrarum & dimidiatarum hora- rum puncta peragrantes & arcus diurnos perfectarum horarum per- menitæ: quæ cum sint conicæ sectiones parallelorum à Sole descripto- rum, suscipiunt umbrarum desinentias indidem emissis radijs eiacu- latis. Sicut & in cæteris horologijs faciendû præcepimus. Et in vni- uersum est in omni horologio norandum, quòd sicut Sol semper inter suos tropicos defertur; ita & flexæ lineæ à tropicorum conis in horo- logiorum planis factæ includunt omnes umbrarum à Sole proiecta- rum desinentias: quamobrem quidquid linearum horariarum extra huiusmodi flexas extenditur, omitti potest, cum illuc umbra nūquam attingat: quanquam Lunæ radiantis projectio dictos limites aliquan- tum egrediatur.

*De horologiij portatilis rectificatione. Cap. 18.*

CVM ex Astronomicis instrumentis quedam sint stabilia, quedã portabilia; nostra Solaria possunt vtrique numero ascribi, quam- uis magis illis conueniat firmitas, sicut loci situs & circulorum dispo- sitio immutabilis est. Verùm, quæ portanda fabricantur, non nisi ad vsum climatis cui attributa sunt, transferri possunt: non enim tolerant notabilem latitudinis mutationem: Neque ergo Solarium pro Sicilia mihi laboratum, conueniet Romæ, multoque minus Venetijs, aut in loco qui Septentrionalior, aut australior est Sicilia nimio interuallo. Cum autem transfertur horologium per clima suum, semper erit re- ctificandum ad situm congruum, vt scilicet ad libellam locetur, & meridiana linea in sua præcise positione iaceat, & linea æquinoctialis à stylo versus extantis poli partes in horizontali horologio obliquæ spheræ: nam in spherâ recta æquinoctialis linea per styli pedem tran- sit. Et rectificato sic horologio horizontalis, cætera horologia faciliter ad situm suum adaptantur. Namque meridianum horizontali horo- logio orthogonaliter erectum, meridianæ lineæ ponendum est æqui- distans; verticale autem similiter superstructum ad æquinoctialis lineæ æquidistantiam: & cætera, vt situs eorum postulat. Sed audi quo pacto locandum ac rectificandum sit horizontale Solarium: scis enim sem- per umbræ gnomonis terminum ferri per circulû in horologio æqui- noctiali, in reliquis autem & horizontali per aliquam curuam perife- riam: & singuli dies singulas habet periferias, quas umbrarum limites describunt. Si ergo tantæ capacitatis sit horologiû tuum, vt linearum interualla capiant horarum partes & singulorum parall elorum peri-  
ferias;

ferias; considerabis periferiam tui diei siue per arcus diurni quanti- ratem, siue per locum Solis periferiæ adscriptum; atque ita adaptabi- portatile tuum Solarium, vt umbra styli desinat in periferiam diei, desinat, inquam; in punctum quodpiam, quod à meridiana linea sit occiduum, si obseruatio antemeridiana fuerit: desinat verò in pun- ctum periferiæ, quod à meridiana sit ortum versus, si post meridiem captes horam: sic enim in tali situ firmato horologio, Meridiana & reliquæ lineæ totumque horologium in situ proprio stabit, & umbræ terminus inter lineas numeris inscriptas instantem horâ manifestabit. Si autem non sit tantum linearum Solarij tui interuallum, vt singulas dierum periferias recipere possit: recipiat quot potest, vtputa tot, vt arcubus diurnis p horâ vel per horæ dimidium crescentibus rñdeant, siue arcubus eidem per horæ quadrantem augmentatis: & inde in re- ctificando situ Solarij, cõsiderabis ex arcus diurni magnitudine, locove Solis adnotato, duas periferias inter quas umbra tui diei desinere de- beat, interuallum quoque propinquitatis ad vtranque coniiciens: Ibi enim sistendus est umbræ gnomonicæ apex, habens tamen ab ea parte meridianam instrumenti, ad quam à meridiano Sol secesserit: sic enim instantis horæ, vt prius, indicabit interuallû inter lineas. Vnde quem- amodum, qui per Quadrantem Astrolabum, seu Quadratum hora- rium, aut quoduis aliud portatile instrumentum obseruat horam, cer- te esse debet vtrum ante vel post meridiem fiat obseruatio: ita & in horologio portatili, hoc idem prænoscat, necesse est. In hoc præcellunt stabilia instrumenta portatilibus, quòd illa non indigent hac consy- deratione atque rectificationis labore. Sed exponam hîc in tabella differentias ascensionales, latitudines ortus, declinationes, ac Solis lo- cos singulis arcubus diurnis per horæ quadrantem adactis respon- dentes: In latitudine graduum 38. &  $\frac{1}{2}$  quantam Messanensis noster horizon postulat: vt possint circumferentijs arcus ipsos in solario continentibus lateratim adnotari vtrinque. Poterit idem facere vnus- quisque ad latitudinem loci sui: triuialis enim est Calculus & suppu- tatoribus cunctis notissimus. Eccam nunc tabellam.

\* Tabella arcuum diurnorum, differentiarum ascensionum, latitudinum ortus, declinationumq; ad lat. gr. 38 1/2

| Arcus diurnus. | Differētia ascensionalis. |           | Declinatio Solis. |    | Latitudo ortus. |    | Locus ☉ in zod. ascen. |    | Locus ☉ in zod. descen. |    | Tropicus  | Capricorn       |
|----------------|---------------------------|-----------|-------------------|----|-----------------|----|------------------------|----|-------------------------|----|-----------|-----------------|
|                | Horæ.                     | m.        | gr.               | m. | gr.             | m. | gr.                    | m. | gr.                     | m. |           |                 |
| 9              | 0                         | 22 30     | 25                | 57 | 33              | 45 | 0                      | 0  |                         |    |           |                 |
| 9              | 1/4                       | 20 37 1/2 | 24                | 9  | 31              | 17 |                        |    |                         |    |           |                 |
| 9              | 1/2                       | 19 59     | 23                | 30 | 30              | 25 | 0                      | 0  | 30                      | 0  | Tropicus  | Capricorn       |
| 9              | 3/4                       | 18 45     | 22                | 15 | 28              | 44 | 18                     | 15 | 11                      | 45 |           |                 |
| 9              | M                         | 16 52 1/2 | 20                | 16 | 26              | 5  | 29                     | 41 | 0                       | 19 | Paralleli | Australes.      |
| 10             | M                         | 15 0      | 18                | 14 | 23              | 25 | 8                      | 19 | 21                      | 41 |           |                 |
| 10             | M                         | 13 7 1/2  | 16                | 6  | 20              | 37 | 16                     | 0  | 14                      | 0  |           |                 |
| 10             | M                         | 11 15     | 13                | 56 | 17              | 53 | 22                     | 40 | 7                       | 20 |           |                 |
| 10             | M                         | 9 22 1/2  | 11                | 42 | 14              | 56 | 29                     | 25 | 0                       | 35 | Paralleli |                 |
| 11             | M                         | 7 30      | 9                 | 26 | 12              | 1  | 5                      | 44 | 24                      | 16 |           |                 |
| 11             | M                         | 5 37 1/2  | 7                 | 6  | 9               | 2  | 12                     | 0  | 18                      | 0  |           |                 |
| 11             | M                         | 3 45      | 4                 | 46 | 6               | 3  | 18                     | 0  | 12                      | 0  |           |                 |
| 11             | M                         | 1 A 52    | 2 Sep.            | 22 | 3 Sep.          | 0  | 24                     | 0  | 6                       | 0  | Equino    | æstivalis.      |
| 12             | M                         | 0 0       | 0                 | 0  | 0               | 0  | 0                      | 0  | 14                      | 0  |           |                 |
| 12             | M                         | 1 52 1/2  | 2                 | 22 | 3               | 0  | 6                      | 0  | 24                      | 0  |           |                 |
| 12             | M                         | 3 45      | 4                 | 46 | 6               | 3  | 12                     | 0  | 18                      | 0  |           |                 |
| 12             | M                         | 5 37 1/2  | 7                 | 6  | 9               | 2  | 18                     | 0  | 12                      | 0  |           |                 |
| 13             | M                         | 7 30      | 9                 | 26 | 12              | 1  | 24                     | 16 | 5                       | 44 |           |                 |
| 13             | M                         | 9 22 1/2  | 11                | 42 | 14              | 56 | 0                      | 35 | 29                      | 25 |           |                 |
| 13             | M                         | 11 15     | 13                | 56 | 17              | 53 | 7                      | 20 | 22                      | 40 |           |                 |
| 13             | M                         | 13 7 1/2  | 16                | 6  | 20              | 37 | 14                     | 0  | 16                      | 0  |           |                 |
| 14             | M                         | 15 0      | 18                | 14 | 23              | 25 | 21                     | 41 | 8                       | 19 | Paralleli | Septentrionales |
| 14             | M                         | 16 52 1/2 | 20                | 16 | 26              | 5  | 0                      | 19 | 29                      | 41 |           |                 |
| 14             | M                         | 18 45     | 22                | 15 | 28              | 44 | 11                     | 45 | 18                      | 15 |           |                 |
| 14             | M                         | 19 59     | 23                | 30 | 30              | 25 | 30                     | 0  | 0                       | 0  | Tropicus  | Canceri.        |
| 14             | M                         | 20 37 1/2 | 24                | 9  | 31              | 17 |                        |    |                         |    |           |                 |
| 15             | M                         | 22 30     | 25                | 57 | 33              | 45 |                        |    |                         |    |           |                 |

Quæ tabella definit fermè in Solis Tropicum æstiuum, maximumque Solis arcum diurnum, maximam eius declinationem, maximam ortus latitudinem Canceri: sicut ab hyberno tropico, minimoque arcu diurno.

diurno, maximaq; in oppositum declinatione, maximaq; eiusdem ortus latitudine capiebat exordium. Verùm mihi placuit extendere vtrinq; tabellam ad extremos vsque parallelos, quos horizon loci tãgit: quorum eius, qui extat, arcus diurnus habet horas 24<sup>or</sup> totus enim extat: arcus verò eius, qui delitescit, nihil, cū totus lateat. Et vtrobiq; tam differētia ascensionalis, q̃ lat<sup>do</sup> ortus est quadrans circuli: declinatio verò cōplēmetum alt<sup>nis</sup> poli. Et nota, q̃ sicut ab æquatore ad manifestū polū sunt 12 paralleli, & totidē ab eodē ad occultū, terminatores arcuū diurnorū integrarū horarum: de quorū numero sunt extremi duo, quos tãgit horizon: Sic & in plano horologij à linea æquinoctiali vtrouersum sunt totidē flexe, singule à singulis dictorū parall<sup>is</sup> conis generatę: quæ sciipiūt extremitates vmbraę, dū Sol tales parallelos describit: de quarum flexarū numero sunt extrema, quas tãgit lineę horarię ab or. vel occ. vt non semel dictū est. Et attēdēdū est, p̃spicacissime lector, q̃ deductis in plano horologij, exēpli gratia, horizontalis, tã horarijs, q̃ flexis lineis, tūc postea in circūstibus subuectisq; facibus parietū adstructorū ad celsitudinē styli, cōtinuãctę sunt tam rectę lineę horarię, sicut in 16.

\* Residuum dictę tab. pro parallelis extra zodiacum. ad lat. gr. 38. 1/2.

| Arcus diurnus. | Differētia ascensionalis. |     | Declinatio paralleli. |     | Latitudo ortus paralleli. |     |
|----------------|---------------------------|-----|-----------------------|-----|---------------------------|-----|
|                | Horæ.                     | gr. | m.                    | gr. | m.                        | gr. |
| 15             | 22                        | 30  | 25                    | 57  | 33                        | 45  |
| 16             | 30                        | 0   | 32                    | 25  | 43                        | 3   |
| 17             | 37                        | 30  | 37                    | 45  | 51                        | 9   |
| 18             | 45                        | 0   | 41                    | 59  | 58                        | 17  |
| 19             | 52                        | 30  | 45                    | 15  | 64                        | 20  |
| 20             | 60                        | 0   | 47                    | 45  | 70                        | 22  |
| 21             | 67                        | 30  | 49                    | 28  | 75                        | 39  |
| 22             | 75                        | 0   | 50                    | 45  | 80                        | 37  |
| 23             | 82                        | 30  | 51                    | 35  | 85                        | 25  |
| 24             | 90                        | 0   | 51                    | 50  | 90                        | 0   |

\*

cap. docuimus, q̃ flexę secundum suã singulã curuaturã, & per trapeziorū ab horarijs lineis factorū, angulos circūducte absq; aliqua fractura: verū in fastigijs planis dictorū parietū quib. regulã per acumē styli transiens, vtrinq; cōgruit; dictę flexę sūt rectę & cōgruunt atq; cocunt.

coeūt singulæ cum singulis horarijs lineis secātibus tū horas integras tū dimidiatas à Meridie distinguētib; ita vt vna quæq; flexa cū vna quaq; horaria fiat vna recta linea. Namq; cum planū dictoꝝ fastigioꝝ incedat per acumen styli, hoc est per verticē oīum conoꝝ cōem, secās ipsas conicas superficies, facit nō flexam, sed rectā lineam, per <sup>a</sup> primi conicoꝝ elemētōrū. Quod melius explanabitur in sequēti libello: vbi, declinationes, ascēssiones, differētias ascēssionū, latitudines ortus, horā per alt<sup>ne</sup>, vmbraꝝ mensuras, per linearum ductū inueniēdas dabimus absq; calculi adminiculo. Itaq; cū, extra eā, duæ flexæ hinc inde ab æquinoctiali recta auersæ sint parallelorum arcus diurnos 13<sup>ta</sup> & 11<sup>ta</sup> horarum complexorum: earū flexarum, quæ ad partes poli extantis, in dictis fastigiatis erectoꝝ parietum planis, coit cum linea horarum 6  $\frac{1}{2}$  ante meridianarum: Quæ verò ad partes occulti poli, coit cum linea horaria horarum 5  $\frac{1}{2}$  ante meridiem. Item duæ sequētes flexæ hinc inde, à paralleli arcuum diurnoꝝ horarum 14. & 10. generatæ, coibūt cum lineis horarijs, hæc quidem quinq; horarum, illa septem, ante meridianarum. Itaq; deinceps: de quo plenius in sequenti libro. Quam huiusmodi linearum coitum ideo semper fieri, quod tres ibi horarij circuli, quorum vnus est horizō, & conica paralleli cuiusdam superficies ita se vicissim secēt; vt trium planorū & conicæ talis vnica recta sit cōmunis sectio, cuius mediocris ingenij circuloꝝ intersectionem in 2<sup>o</sup> capite positam intuens facile intelliget. Potest & rectificari horologium, hoc est, sisti ad positionem suam virtute Magnetis lapidis: cuius inuētio quamuis antiqua satis sit, tamen acus illius seu ferrei obeli attemperatio, qui vim à Magnetis cōtactu adeptus semper ad Septētrionem vergens horologij situm docet & ventorum plagas nautis indicat, neotericorum inuētum est, & maioribus nostris oīno incognitum. Itaq; inuēta primū Meridiana linea per 7<sup>u</sup> caput, aptatoq; per eam & ad situm suum firmato horologio, cōsiderandus erit situs obeli Magnetis, eiq; directè subnotanda linea, seu figura præcisè obelo similis & æqualis. Nam deinceps horologium transportatum, semper ad talem situm redigi poterit: tam diu enim circumuertendum erit Solarium, quoad obelus, qui situm naturalem magnetis immotus seruat, sublineatæ figuræ superiaceat, ipsam cooperiens: sic enim horologium positioni congruè restitutum ad gnomonicæ vmbraꝝ indicium horam cognitam exhibebit. Talis autem rectificatio fit in horologio horizontali, quod solum æquilibrij commoditatem præstare potest, suffulto immobiliter obelo, quo facili nomēto situm suum semper, vicinq; conuerso horologio, assequatur feruetque. Verū rectificatio tam horizontali, iam & cætera horologia, quæ illi adherēt, facillime cōm ad gruum situm, ex ijs, quæ dicta sunt, adaptari possunt.

Libri primi finis.

FRANCISCI MAVROLYCI,  
ABBATIS, MESSANENSIS  
DE LINEIS HORARIIS,  
LIBER SECVNDVS.

Ad Io. Vegam, Siciliae Proregem.

P R Æ F A T I O.



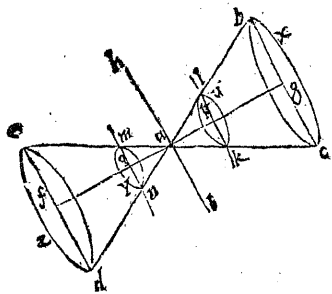
AT IS quidem mihi fecisse viderer superiori libro de horarijs lineis scribenti; nisi flexarum quoque notitia, in quas umbra desinunt, non parum faceret ad intelligendam optimè lineamentorum positionem: tales autem flexæ sunt Conicæ sectiones, Circulus, Parabole, Hyperbole, Ellipsis. Namque in ipso Equinoctij die, umbra terminus per rectam, quam æquinoctialem lineam appellauimus, desertur: Sole autem alibi constituto, aliquam ex dictis periferijs describit. Operæ precium igitur facturus uideor, & rem speculatiuis ingenijs gratissimam, si huiusmodi periferiarum proprietates & formas, quantum ad ipsum spectat negocium, hic exequar: Quod cum ex conicorum elementorum doctrina pendeat, & ad subiecti theoriam magis, quam ad praxim pertineat; ab his, qui de horologijs huiusmodi scripserunt, quos ego sciam, hactenus neglectum est. Ego uerò nullam unquam lineationem, nullum calculum, nullius tabularis abaci, aut instrumenti usum unquam probavi, cuius antea speculationem non optimè perpenderim: Idemq; ab omnibus bonarum artium amatoribus faciendum censeo. Nam sicut animo corpus patet: sic practica philosophia pars theoreticam sequitur magistram. In primis itaque intelligendum est, quod si centrum suum planam superficiem circuli sui diameter æquatoris circa centrum suum planam superficiem circuli sui describit: omnis uerò alia mundi extra æquinoctialem diameter tali motu, describit: omnis uerò alia mundi extra æquinoctialem diameter tali motu, circaq; idem centrum conuersa describet duas conicas superficies, siue, ut vulgus vocat, rotundas pyramides, communem verticem terræ centrum, fixumq; diametri punctum habentes: quarum bases sunt circuli ab extremis diametri per integram reuolutionem descripti, & æquatoris paralleli, & ab eo æqualiter remoti, & inter se æquales. Hoc modo describuntur omnes paralleli contrapositi, & eorum conicæ superficies. Vnde illa sphaeræ diameter, quæ communis sectio est horizontis obliqui ac meridiani, quæ linea meridiana est in horologio horizontali, in conuersione mundi describet conicas superficies, quarum bases sunt paralleli contrapositi, quo







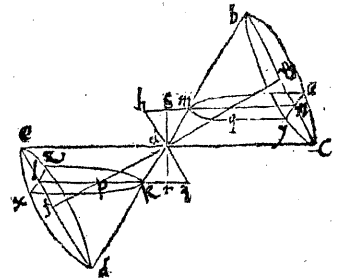




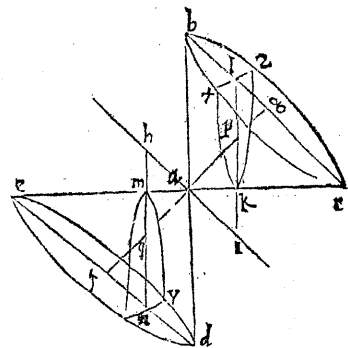
Horologium æquinoctiale.

Quando verò angulus g a c. excedit recti dimidium, tunc altitudo poli incipit excedere altitudinem æquinoctialis. ¶ In horologio itaque æquinoctiali horariæ lineæ secantes circuli periferiam secant, in ijs punctis, in quibus eandem tangunt lineæ horarum tangentibus. Sic fit vt, omnis linea secans circulum in duobus punctis secant, ad diametrum positus, in quibus eundem tangunt duæ tangentibus. & æquidistantes: Capiam enim ad hñc intelligendum in præfato lineamento, ex axe portiones a p. a q. æquales, quæ m̄ pro stylis erunt. & per signa p q. producam plana æquidistantia basibus b x c d z e. conorum quæ conos secando, facient, per 4<sup>a</sup> primi conicorum circulos, qui sint l u q. m y n. quorum centra p q. eruntque lineæ l k. m n. eorum cum meridiano communes sectiones: & perinde lineæ meridianæ dicentur. Cæteri autẽ circuli horarij per polos super axe fg. se inuicem secantes, secabunt circulos l u k. m y n. in arcus 24<sup>or</sup> æquos, facientque in eorum planis diametrales lineas horarũ à meridie. Et sicut horizon tangit ipsos circulos, in punctis k m. circulus autem horæ 12<sup>æ</sup> ab ort. vel occ. tangit eosdem in punctis l n. in quibus quatuor punctis meridianus secat eosdem; ita & reliqui circuli horarij per polos cum correlatiuis circulis tangentibus, facient. Quando ergo Sol declinabit ab æquatore h i. ad partes poli extantis g. spectabit faciem horologij m y n. & in eam projiciuntur vmbrae styli q a. extremitas in eam scilicet horariam lineam, cuius horarium circulũ Sol possederit. Quod si Sol ab æquatore h i. declinauerit ad partes occulti poli f. tunc irradiabit faciem horologij l u k. & vmbrae à stylo p a. proiectæ similiter horarum indices erunt. In ipso verò æquinoctij vtriuslibet die radie iaculabitur vmbrae per vtranque faciem infinitas. ¶ In horologio autem horizontali obliqui situs, horariæ lineæ secantes parabolam secant singulæ, meridianæ lineæ excepta, in duobus punctis, in quibus hinc inde tangunt eandem geminæ lineæ horariæ tangentibus. Nam meridianæ lineæ cum sit diameter transversa parabolæ, in solo vertice secat eam, vbi eandem tangit lineæ horæ 12<sup>æ</sup>. Horizon autem, qui æquidistat horologij plano minime facit lineam. Repetita itaq; conorum descriptione, per punctum a. traducam ipsi e a c. ad rectos lineam s a r. vt ipsæ a r. a s. sint mihi pro stylis inuicem æquales. Et per puncta r s. ducam ipsi e a c. æquidistantes indefinitas: quæ quidem secant b c. e d. rectas apud l n. axem autem apud q p. ipsam b d. apud k m. ipsamq;

ipsamque h i. apud easdem notas. Et super ductas l i. n h. erigam plana parallela & ad meridianũ orthogonalia: quæ conos a b c. a d e. secantia facient per vndecimã primi conicorũ parabolas circum diametros k l. m n. quæ sint x k z. v m y. Sicut itaque meridianus eas parabolas secans facit lineas meridianas i l. h n. ita & reliqui circuli per polos facient in planis parabolæ cæteras lineas horarum à meridie se inuicem in puncto axis p. vel q. secantes: quæ singulæ, per 27<sup>a</sup> primi conicorum, vtrinque coincident periferiæ, in punctis videlicet, in quibus eandem tangunt lineæ horariæ tangentibus, vt in primo præambulo præmissi ostensum fuit. Nam meridianæ lineæ i l. vel h n. quæ sunt axes parabolæ in solo vertice k. vel n. secant parabolam: vbi eandem tangit lineæ horæ 12<sup>æ</sup> ab ort. vel occ. Itaque in plano parabolæ x k z. stylus r a. in plano autem parabolæ v m y. stylus a s. vmbrae projiciet, eius horæ indicem, in cuius circulo Sol tunc locabitur. Et sicut planum parabolæ x k z. est horologium ad nostrum spectans hemisphærium: ita planum parabolæ v m y. ac nostrum pertinet antichitiones. Illic ergo in linea meridianæ considerantur quatuor puncta, tam in vno, quàm in altero horologio: scilicet punctum r. qui pes est styli: punctum q. in axe, in quo lineæ horariæ secantes se inuicem secant: punctum i. quod suscipit extremum vmbrae meridianæ æquinoctialis: & punctum k. qui vertex est parabolæ. In altero autem horologio ipsa hæc puncta sunt apud f p dn. Verum hic faciendæ est distinctio secundum horizontem situs. Nam si quidem loci latitudo fuerit minor. 30. gradib. tunc r. punctum erit vicinũ puncto i. quàm puncto k. quandoquidem tunc anguli b a k. r a j. singuli cum sint minores. 30. grad. angulus r a k. maior 30. superest. Si autem loci latitudo fuerit grad. 30. præcisè; tunc r. punctum medium erit inter i k. puncta: quoniam anguli tunc prædicti 30. grad. singuli. Si verò loci latitudo maior sit quàm 30. grad. inferior autem 45. tunc; collatis ijsdem angulis, punctum r. vicinũ puncto k. quàm puncto i.



Horologij horizontalis theoria. ad latit. minorem grad. 45.

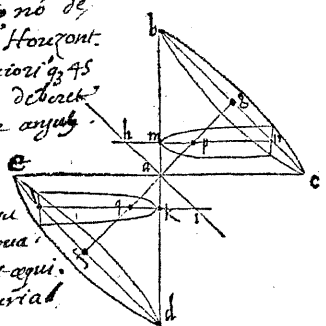


Horologij horizontalis theoria ad lat grad. 45.

Sit linea b a d. horizon. vt Parat. Sole æquidistant plana horizonis.

cōcludetur. At si loci latitudo fuerit 45. grad. tunc punctum r. quod est pes styli, cadet in ipsum k. punctum parabolæ verticem: quod erit inter q i. medium. Item, si loci latitudo fuerit maior quidem gr. 45. minor verò 60. tunc punctum r. cadet inter puncta k q. vicinius puncto k. Adhuc, si loci latitudo fuerit præcisè 60. graduum, punctum r. medium erit inter pūcta q k. Si denique latitudo 60. gradus excesserit, punctum r. magis approximabit puncto q.

*Hæc inscriptio nō de  
horologij Horizontalis  
pro latitudo maiori q. 45  
mō propria q. 45 dicitur  
enim esse maior angul.  
g. a. c. quaz  
angul. h. a. c.  
est maior angul.  
lus poli quā æqua.  
toris at hic sunt æqui.  
excelsioris incurial.*

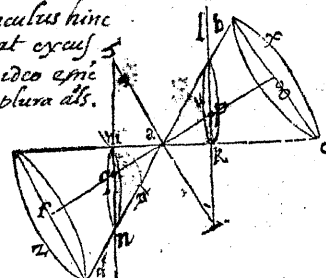


Horologij horizontalis theoria ad lat. maiorem grad. 45.

præcedentis libelli capitibus in exemplum praxeos delineatas. Item notandum quòd dato, quòd Sol deferatur in periferia basis vnus conorum per motum diurnum: tunc vmbre styli extremitas circumlata describet ipsam circuli seu parabolæ periferiam in altero cono per planum horologij factam. Adhuc sciendum, quòd si super axem meridiani circumuoluantur præscripta horologia semicirculari conuersione, iam vnum ex eis redigetur in situm alterius: hoc est inferius ad situm superioris, & superius ad situm inferioris: de qua conuersione in 15° cap. præmissi lib. actum est. Quæ tamen ideo huc inducta sunt, vt horologiorum theoria innotescat lectoribus apertius.

*De horologio verticali & meridiano horizontis obliqui, quæque in eis flexæ secantur & tangantur à lineis horarijs. Cap. 3.*

*Pro Ellipsi Circulus hinc inde positus erat ex causis vitio nati ideo episcopi dixerunt ut plura dicit.*

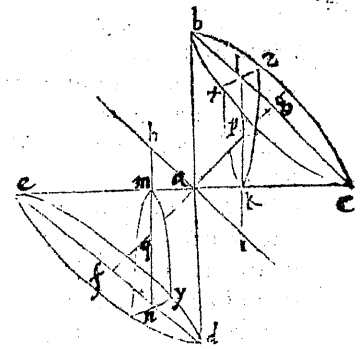


Horologij verticalis theoria ad lat. minorem gr. 45.

**P**ERSEVERABO in eadem conorum descriptione, supponens angulum latitudinis loci g a c. primo minorem dimidio recti: nanq; in horologio verticali talis situs horariæ lineæ secantes secant ellipsim in binis singulæ pūctis, in quibus tangunt eadē lineæ horariæ tangentes. & stylus erit portio axis verticalis: sicut in horizontali horologio fuit portio axis horizontis. Itaq; de linea e a c. quæ communis sectio est mer<sup>idi</sup> & horizontis

horizontis & axis verticalis circuli, capiam æquales portiones a k. a m. quæ mihi pro stylis erunt. & per puncta k m. ducam ipsi e a c. perpendiculares k l. m n. quæ productæ coincident axi apud p q. puncta: lateribus conorum apud k l. m n. puncta: & ipsi h i. æquinocetiali apud easdem h i. notas. Deinde lineis k l. m n. superstruam plana triangulis a b c a d e. hoc est plano meridiani orthogonalia: quæ per 13<sup>am</sup> primi conorum, secando conos facient ellipses, quarum diametri primæ sunt k l. m n. Vnde sicut meridianus has ellipses secans, facit lineas k l. m n. horologiorum scilicet meridianas; ita & reliqui horarij circuli per polos secantes earundem ellipsim plana facient reliquas horarias lineas, quæ secantes se super axem apud p q. puncta singulæ tam vnã, quàm alteram ellipsim in binis punctis secabunt, in quibus eandem tangent lineæ horariæ tangentes à circulis horarijs conos tangentibus in ipso vtriuslibet ellipsis plano factæ. Sicut linea horizontalis in punctis k m. & lineæ horæ 12<sup>æ</sup> in punctis l n. tangunt ellipses, in quibus easdem secat meridianus. Stylus autem a k. in planum k u l. quod ad meridiem vergit: Stylus verò a m. in planum m q n. quod ad altum spectat polum; vmbra proiciens, eius horæ lineam percutiet, à cuius circulo Sol radiauerit. Et in vtroque huiusmodi horologio quatuor sunt puncta consideranda: puncta scilicet p q. in quibus singulis lineæ horariæ secantes se vicissim interfecant: puncta k m. quibus gnomones infixi sunt k a. m a. commune acumen a. in centro spheræ habentes: per quæ quidem transit linea horizontalis horæ 24<sup>æ</sup> ab ortu vel occasu. puncta l n. per quæ incedit linea horæ 12<sup>æ</sup> horizontali æquidistans. pūcta demum h i. vmbra æquinocetiales meridianas terminantia. Reliquas lineas hic Lectoris perspicacia, sicut in 13° cap. præcedentis lib. descriptæ sunt, imaginabitur.

In horologio autem verticali obliqui horizontis, cuius latitudo habet dimidiū anguli recti, horariæ lineæ secantes secant parabolam singulæ, meridianam excepta in duobus punctis, in quibus lineæ horariæ tangentes tangunt eandem: quemadmodum in horologio horizontalis eiusdem fieri contingit. Ducam ergo in lineamento semel assumpto, per pūcta k m. qui sunt stylorum æqualium pedes, lineas k l. m n. ad rectos ipsi e a c. & axi coincidentes apud p q. lineæ h a i. apud h i. & super eas struam planities meridiani orthogonales conum vtrunque secantes faciant, per vndecimam primi co-



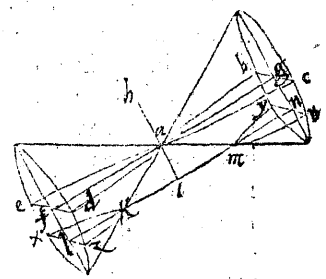
Horologij verticalis theoria ad lat. gr. 45. nicorum,

nicorum, parabolas circa diametros  $k l$ .  $m n$ . quæ sint  $x k z$ .  
 $u m y$ . in quibus ipsæ diameter communes iam ipsarum parabo-  
 larum cum meridiano sectiones erunt lineæ meridianæ secantes  
 periferias solum apud vertices  $k m$ . per quos incedit linea horizonta-  
 lis tangens easdem: Similiter & aliæ horariæ lineæ se vicissim in pun-  
 cto  $p$ . punctoque  $q$ . secantes per  $27^a$  primi conicorum, in binis singu-  
 læ locis parabolam secabunt: vbi & eandem tangentes horariæ con-  
 tingent. Puncta verò  $h i$ . suscipient extrema vmbrae æquinoctialiū  
 in meridiæ. Et ad summam omnia fient sicut in secunda descriptione  
 horologij horizontalis ad latitudinem grad.  $45$ . dudum exposita: si  
 pro horizontalibus verticalia plana capiantur, quorum vnum ad  
 meridiem, alterum ad extantem vergat polum, indidem Solarem ra-  
 dium ad horas indicandas excipiens. At in horologio meridiano  
 cuiuslibet horizontis obliqui lineæ horariæ, quæ à meridiæ horas  
 numerant, sunt æquidistantes, vt in decimo cap. præcedentis libri  
 ostensum est, atque secant hyperbolas vtriusque coni contrapositas:  
 sic vndecim lineæ, paralleli, quarum media est sextæ horæ index, secant  
 vtramque contrapositarum singulæ: suntque duo ac viginti puncta  
 sectionum. Nam circulus meridianus, cum æquidistans sit horologij  
 talis plano, iam, vt diximus, nequaquam proijcit in plano lineam. in  
 singulis autem dictis duobus ac viginti punctis tangunt easdem. peri-  
 ferias singulæ tangentes lineæ, quæ ab ortu vel occ. distinguunt horas:  
 hoc est vndecim tangunt vnam hyperbolen in punctis, in quibus eam  
 secant lineæ horarum æquidistantes: & ceteræ vndecim tangunt reli-  
 quam hyperbolen in punctis totidem vbi eandem secant æquidistan-  
 tes prædictæ. Nam reliquæ duæ ex numero tangentium, quæ sunt  
 linea horizontalis & linea horæ  $12^a$  ab ortu vel occa. iam hic restant

Non tangentes: secant enim sese in centro contrapositarum, & vtrin-  
 que in plano horologij in infinitum productæ semper magis ac ma-  
 gis approximantes, ad spacium quouis dato minus, nunquam peri-  
 ferijs hyperbolarum coincidunt. Hic opus est maxime lectoris perspi-  
 cacia. Repetam eandem conorum structuram: Ponam tamen lineam  
 $h a i$ . communem iam sectionem horizontis, verticalis & æquino-  
 ctialis, hoc est, axem meridiani, ita vt  $a i$ . sit stylus meridiani horologij:  
 omnis enim stylus est axis eius circuli, cui planum horologij æqui-  
 distat. Mox per punctum  $i$ . ducam axi mundi  $fg$ . æquidistantem  $l k i m$ .  
 lineam conicis superficiebus incidentem apud puncta  $k m$ . basibus  
 verò conorum apud puncta  $l n$ . Et per lineam  $l n$ . ducam planum  
 æquidistans meridiano  $b c d e$ . Eritque planum, in quo  $fg$ .  $l n$ . ortho-  
 gonale tam meridiano, quam plano horologij, planum videlicet cir-  
 culi horæ sextæ per polos ducti, qui & super lineam  $h a i$ . secat se cum  
 hori-

Non tangentes.  
 25. lib. 1. c. 10. fol. 196.

horizonte, verticali & meridiano: & secans  
 conos per verticem, facit rectas  $a k$ .  $a m$ .  
 æquales. Itaque planum per lineam  $l n$ .  
 æquidistans meridiano, iam per  $14^a$  primi  
 conicorum, faciet in conis singulas hyper-  
 bolas, quæ vocantur Cõtrapositæ: quarum  
 communis diameter  $k m$ . centrumque  $i$ .  
 quæ sint  $k z x$ .  $m u y$ . Et sicut planum cir-  
 culi per polos horæ sextæ, in quo  $\Delta$ .  $a k m$ .  
 facit secas planum hyperbolarum lineam  
 horariam  $l n$ . horæ eiusdem; ita & reliqui  
 horarij circuli per polos faciunt idem hy-  
 perbolarum planum secantes cæteras horarum lineas parallelos, quæ  
 hyperbolarum periferias secant illam in vndecim, & hanc in totidem  
 punctis, in quibus easdem contingunt  $22$ . lineæ horarum tangentes.  
 Nam reliquæ duæ tantum nusquam admittunt in horologij plano:  
 Quod quidem sic demonstratur: Horizon tangit conicas superficies  
 super latus conicum  $e a c$ . At circulus horæ  $12^a$  tangit easdem  
 super latus conicum  $b a d$ . super quæ latera secat easdem meridianus,  
 per primum præambulum præcedentis capituli. Latus autem  $e a c$ .  
 æquidistans est lineæ horizontali in plano hyperbolarum factæ: sunt  
 enim communes sectiones horizontis & æquidistantium planorum;  
 & similiter latus  $b a d$ . æquidistat lineæ horæ  $12^a$  in eodem contra-  
 positarum plano proiectæ: sunt enim communes sectiones circuli  
 horæ  $12^a$  & æquidistantium planorum. per  $16$   $11$ . Eucl. Quoniam  
 igitur linea horizontalis & latus contactus in ipso tangente plano  
 æquidistant, iam linea horizontalis per quartum præambulum,  
 nunquam occurrerit superficie conicæ, & perinde nunquam tanget  
 hyperbolen, hinc vel inde, quàmuis in infinitum vtrouersum conti-  
 nuata. Similiter, quoniam linea horæ  $12^a$ , & latus contactus super-  
 circulus talis horæ tangit conum, æquidistant in ipso plano tangente;  
 iam linea horæ præfatæ, per dictum præambulum, nunquam conicæ  
 superficie, & perinde contrapositis periferijs quantumlibet vtrinque  
 producta, coincidet. Duæ igitur lineæ tales, scilicet horizontalis, quæ  
 est horæ  $24^a$  ab ortu vel occ. & linea horæ  $12^a$  nunquam tangunt  
 quàmuis in infinitum vtrinque continuatæ contrapositas hyperbo-  
 larum periferias in horologij meridiani plano. Immo omnis linea vni  
 earum æquidistans ipsique & periferiæ interiaccens. omnino producta  
 coincidet periferiæ, per tertium præambulum præmissi: quandoqui-  
 dem per nonam vndecimi Eucl. æquidistans erit lateri contactus: &  
 extra planum tangens ad partes coni. Ex quibus sequitur, vt dictæ duæ  
 lineæ:



Horologij meridiani theoria.

5. fol. 216. 217.

lineæ horariæ horizontalis, scilicet & horæ 12. in plano horologij meridiani per punctum. 1. quod est centrum hyperbolarum transmissæ sint ipsarum Non tangentibus. Talis enim conditio nullis nisi Non tangentibus, accidit. Et hoc erat demonstrandum. Hoc itaque horologium meridiano ita locandū erit, vt linea l n. cum linea horizontali, angulū æqualem loci latitudini cōtineat, horologio penes meridianū disposito. ut licet stylus i a. in axe meridiani situs respiciat ortum vel occasum vmbrae; iaciat ad eius horæ lineam, cuius tūc circulum Sol possidet, quamquam istoc horologium super axe mundi f g. conuerti possit ad diuersos situs: sicut in 15. cap. præmissi libri docuimus.

*De horologio verticali ad latitudinem gr. 45. maiorem, deq̄ contraposis periferijs, quas in eo lineæ horariæ secant & tangunt. Cap. 4.*

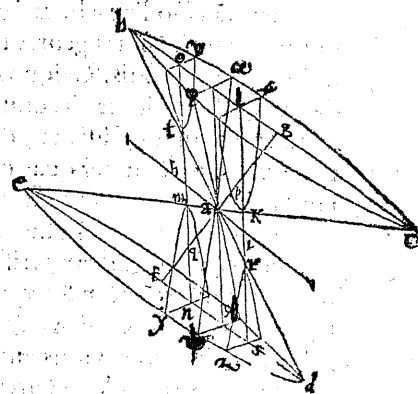
**I**N horologio verticali ad latitudinem, quæ dimidium recti anguli excedit horariæ lineæ secantes, secant contrapositas hyperbolas singulæ in binis punctis: quæ duo puncta sunt, aut in vna tantum ex periferijs: aut singula in singulis: sic fiunt 24<sup>or</sup> puncta, in quibus totidem lineæ horariæ tangentibus contingunt dictas periferias. Quando autem circulus verticalis secat conos super bina latera conatum, abscindens videlicet de basi conico arcum duarum, aut 4<sup>or</sup> aut sex, aut alterius paris numeri horarum: tunc lineæ horariæ à circulis Conos super dicta latera tangentibus in horologij plano factæ, nusquam cum periferijs tactum admittunt: quamquam in infinitum ad vtrasque continuatæ: sunt enim non tangentibus contrapositarum. lineæ verò horariæ à circulis per polos, quæ super dicta latera conos secant, in horologio factæ sunt non tangentium singulæ singularū eq̄distantes: quare per 13<sup>a</sup> secundi conicorum, & singulæ in singulis punctis vnam tantum hyperbolarū secabunt. Et euanescent de numero 24. punctorum, duo puncta cōtactuū, sicut & sectionum. Nam enim in præcedentibus cum constiterit ad latitudinem gr. 45. minorem, conos, quos Hori zon contingit verticalis horologij plano secto (singulas ellipses efficere) ad latitudinem verò præcise graduum 45. parabolas. Hic ad latitudinem gr. 45. maiorem demonstrandum est, eiusdem plani ductu in huiusmodi Conos effici contrapositas hyperbolas. Oportebit enim in præscripta Conorum descriptione angulum g a c. latitudinis talis excedere dimidium recti: & perinde totū angulum b a c. maiorem esse recto: Quare planū circuli verticalis. secabit Conos per verticem. a. faciens. per 3<sup>a</sup> primi

contrian-

contriangula a b c. a o o. Assumptis ergo, vt in præcedenti, æqualibus stylis a k a m. ductisq; per puncta k m. planis ad æquidistantiam verticalis, scilicet dictorum triangulorū, fiet per 14<sup>a</sup> primi conicorum ac 2<sup>a</sup> præambulū p<sup>o</sup> cap. huius lib. ductu taliū planorū vtrinq; à verticali binæ hyperbolæ ðpositæ. Circa diametros k r. m t. Ita quidē vt puncta k r. m t. sint vertices ipsarum k m. scilicet pedes gnomonū k a. m a. quæ sūt portiones axis ipsius verticalis qui axis est cōis sectio horizontis & meridiani, latusque conicum contactus horizontis ad conos. sicut linea b t r d. cōis sectio meridiani & circuli horæ 12<sup>æ</sup> latusq; cōtactus eiusdē circuli ad conos. puncta autē p q. in quib. axis mundi occurrit diametris hyperbolarū: & r q b. lineæ horariæ secantes se inuicē secant, de quarum nūo sunt ipsæ ðpositarū diameter l k s. n m o. puncta demū h i. q̄ terminat vmbrae merid<sup>is</sup> æquinoctiales k i m h. Sic ergo linea l p s. à mer<sup>is</sup> facta in plano ðpositarū k x. r z. quæ linea mer<sup>is</sup> est, secat ðpositas in punctis k r. in quib. easdē tagūt in eodē plano linea horis<sup>is</sup> & linea horæ 12<sup>æ</sup>: ita & singulæ cæteræ lineæ horariæ secantes à cæteris circulis horarijs p polos in dicto plano factæ seq; inuicē ad punctū p. secantes, secat dictas ðpositarū periferias i binis punctis, in quib. easdē tagunt lineæ horariæ tangentibus, à cæteris circulis conos tagentibus in dicto plano factæ. Nam, per Coroll<sup>ia</sup> 33<sup>æ</sup> secundi conicorū, nulla linea periferijs ðpositarum, plurib. quàm in duobus locis coincidere potest. Itaq; si linea horaria secas per punctū p. ducta, secet hyperbolen k x. in duobus locis, iam tūc ipsi r z. ðpositæ coincidere non potest per 33<sup>a</sup> prædictam. si autem in vno loco, tūc aut non coincidet ðpositæ r z. per 13<sup>a</sup> secundi conicorū, quod tūc accidit, cum æquidistat Non tagenti: aut coincidet in vno tm loco, per 16<sup>a</sup> eiusdem libri. Et hoc idem intellige de lineis horarijs in plano ðpositarum t u. m y. apud punctum q. se vicissim secantibus. Namque sicut planum hyperbolarum k x. r z. ad meridiem vergens suscipit vmbrae styli k a. Sole à circulo verticali ad austrū semoto: Ita & planum hyperbolarū t u. m y. ad altum polum respiciens suscipiet vmbrae styli m a. Sole à præfato circulo eodem versus quandoque secedente. Sic habes theoriam horologij verticalis vtrouersum vergentis. Quamquam si fiat semicircularis reuolutio super axe meridiani vnius plani situs redigi potest ad situm alterius: vt in 15<sup>o</sup> cap. præcedentis libri accepisti.

P

Ad



Non est in meo libro hoc Cas.

est alteri ex duobus no  
tangentibus contrapositas  
secant se in eadem cen  
de quibus vide tractatū de  
moy fractionē et Descriptio  
nem. lib. 3. cap. 6. pagina  
280.

Ad summā ergo lineæ horariæ secātes in 24. pūctis secabunt periferias, in quibus totidem tangentes tangent easdem. Sic constat prima pars nostræ propositionis. Reliquum sic ostendetur. Ponatur lineæ  $\theta a \phi$ . &  $\downarrow a \omega$ . in quib. verticalis circulus secat conos, eadē, super quas circulus horæ unius antemeridianæ, & circulus horæ unius postmerid. secant eosdem conos: & super quas circuli horarum 11. & 13. ab or. vel oc. tangūt eosdē conos. Sic enim arcus paralleli  $\theta \downarrow$ . à verticali abscissus erit duarum horarum. In hoc enim casu lineæ dictarum horarū 11. & 13. nunquam coincident periferijs hyperbolarum, quanquam vtrinq; in infinitum productæ & æquidistant, lineæ quidem horæ 11. lineæ horæ unius antemeridianæ & reliqua reliquæ. Nā, cū circulus horæ 11. & circulus horæ unius antemeridianæ & verticalis secēt se inuicē super lineam  $\theta a \phi$ . planū autem hyperbolarū  $k x r z$ . æquidistat planū verticalis: iam per 2<sup>o</sup> lemma tertij cap. præcedenti libri, reliquorum circuloꝝ in plano hyperbolæ sectiones, hoc est, lineæ horæ 11. & lineæ horæ unius añ meridianæ inuicē æquidistās erūt, & eodē syllogismo lineæ horæ 13. cōcludetur æquidistās lineæ horæ unius post meridianæ. Cum autē per 16<sup>a</sup> 11. eorū, lineæ  $\theta a \phi$ . æquidistat lineæ horæ 11. sunt enim cōes sectiones circuli talis horæ cū planis æquidistatib. s. circuli verticalis & horologij, sitq;  $\theta a \phi$ . latus cōtactus, super quod. s. circulus dictæ horæ tāgit conū: propterea, per 4. præambulū, primi cap. huius lib. lineæ horæ 11. q̄q; in immēsū vtrinq; cōtinuata, nunq; coincidet superficiēi conicæ, & perinde neq; periferiæ hyperbolicæ. & hoc idem simili argumēto, de lineæ horæ 13. demonstrabitur. Quāobré tales duæ lineæ, in hoc ex<sup>o</sup>, horæ 11. & horæ 13. se inuicem in pūcto medio inter  $k r$  secātes, quod est cōtrapositarum centrum, nusq; & si in infinitum vtrouersum productæ cōtactus cū periferijs admittēt. Imò quæcūq; lineæ ipsarum vni æquidistans, ipsiq; ac periferiæ interiecta, omnino cōtinuata periferiē occurret, per 3. præambulū primi cap. quōquidem, æquidistans erit, per 9. 11. eorū: lateri cōtactus  $\phi a \theta$ . vel  $\downarrow a \omega$ . & extra planū tāgens seorsūm ad partes conī posita. Ex quibus cōcluditur, q̄ tales lineæ horæ 11. & 13. sunt Nō tāgentes hyperbolæ p̄positarū  $k x r z$ . & incedētēs per pūctum medium ipsorum pūctoz.  $k r$ . quod est hyperbolarum cētrum: Talis em̄ cōditio nullis nisi Non tāgentib. accidit. Et hoc erat demonstrādū. Id idē faciemus p̄ plano hypbolarū  $m y r u$ . Quod, si p̄ circulis horæ unius añ & postmer. assūpserimus circulos horarum duarum ante & post mer. & pro circulis horarum 11. & 13. ab or. vel oc. circulos horarum 10. & 14. indidē numeratarū; id idē pro lineis horarum talium cōclusissemus: Nā lineæ horarum 10. & 14. in eo casu essent Non tāgentes hyperbolæ. posito videlicet arcu paralleli  $\theta \downarrow$ . quatuor tunc horarū. Idemq; pro cæteris horarijs circulis

circulis hinc inde à meridiano æqualiter semotis. Hoc itaq; modo, cū tales duæ horariæ lineæ nunquam tāgant periferias, pereunt iam duo pūcta contactuum de toto numero, sicut & totidē pūcta sectionū: Nā duæ lineæ horarum à meridiē hinc inde sumptarum dictis Nō tāgentibus æquidistantēs in singulis tm̄ pūctis hyperbolæ  $k x$ . per 13. secūdi conicorum, coincidūt. Vnde supersunt 22. pūcta cōtactuum in q̄b. & totidē sectiones: Quod de propositione demonstrādū supererat. Vnde manifestum est, q̄ id, quod in horologio merid. semper accidit de lineæ horizontali & lineæ horæ 12. ab ort. vel occ. nō semper euenit in horologio verticali latitudinis dimidio recti anguli maioris de lineis aliquibus horarijs, nisi præsupposita circuli verticalis, qualem prædiximus, positione. Itē in meridiano euanescent nō solum duo pūcta contactuum cum sectionibus, sed etiam vna ex secatib. horarijs, q̄ scilicet mer. facere solet: q̄ tali horologio æquidistās nō facit lineā.

*De flexis lineis in singulis horologijs per singulos locorum Solisq; situs, vmbrearum desinentias suscipientibus. Cap. 5.*

**D**ICENDVM nunc de lineis vmbrearum desinentias suscipientibus, hoc est, descriptis ab ipsa vmbre extremitate in horologij cuius vis plano, per singulos locorum Solisq; situs. Namq; Solaris radius ductus per acūmē styli, eiusq; vmbra terminās ac describēs in ipso æquinoctij diē planam æquinoctialis superficiem, describit in omni horologij plano rectam lineam: Cum per 3. 11. planorum, cōis sectio sit recta lineā. In cæteris autem diebus, describēs, vt diximus, conicas superficies, parallelorū equalium à Solis cētro & à pūcto diametrale opposito descriptorū, delineat in horologij plano flexam lineam, quā ipsum planum conicas superficies secādo procreat. quēadmodum in 2<sup>o</sup> præambulo primi cap. huius libelli tradidimus. Sed hic distinguēdē sunt factarum sic in horologiorum planis linearum, ad quemuis loci, Solisq; situm, species: Agemus autem per conclusiones & corollaria. Sitq; prima cōclusionum. 1. In omni horologio, Sole æquatorem possidēte, vmbrearū termini per totū diē in vna recta lineā termināt: quæ æquinoctialis lineā vocat, & meridianā ad rectos secat angulos. Talis enim lineā est cōis sectio æquatoris cum horologij plano, & ob id recta. 2. **C**ONCL. Horologium æquinoctiale in circulari periferia suscipit vmbrearū terminos: hoc ē, ad singulas solis positiones singulis accommodatis circulis. Tale enim horologiū, cū æquidistat æquatoris plano, æquidistabit omnium parallelorum basibus: & perinde secans conicas eorū superficies, faciet, per 2<sup>o</sup> primi cap. præambulū, & per 4<sup>o</sup>

\* in Horizontali et Verticali nō vult in declinat. fieri.

*Horizon rectus.* primi conicorum, circulos, quorum periferia umbrarum definitas per conica latera delatas suscipient. **COROLL.** Vnde manifestum est, quod in horologio verticali horizontis recti, & in horologio horis cuius zenit est mundi polus quotidianarum umbrarum termini, semper in aliqua circuli periferiam terminatur: ita ut Sole ad aequatorem magis accedente maior periferia terminet umbras: minima vero in solstitio. Suntque tales circuli cocentrici: quoniam quidem eorum centrum in axe mundi ipsorum; styli siue gnomonis pede fortituntur. **CONCL.** 3<sup>a</sup>. Si parallelus, in quo Sol circumfertur tangat circulum, cuius plano horologii aequidistat, umbrarum limites suscipiuntur in periferia conica sectionis, quae parabola vocatur: Namque huiusmodi horologii planum secans conum dicti paralleli sectionem facit, cuius diameter, quae linea meridia est, cois videlicet sectio eius cum meridiano, aequidistat lateri conico praefati contactus: & ideo, per 11<sup>a</sup>. primi conicorum, & 2<sup>a</sup> praebulum primi ca. huius, facta sectio, quae umbrarum definitas excipit, parabola est. **COROLL.** Vnde manifestum est, quod in horologio horizontali regionis, cuius

*Latitudo* latitudo suscipit complementum maximae declinationis Solaris, dum Sol in tropico gra. 66 $\frac{1}{2}$  extate, quae tangit ibi horizontem, posito, umbrarum fines in periferia parabolae deferuntur. **COROLL.** Item in regione maioris latitudinis id ipsum accidit Sole

*Latitudo maior quam* illum parallelum possidete, qui tangit ibi supernum horizontem. **COROLL.** Item talis est periferia umbras terminat in horologio verticali, ubi circulus gra. 66 $\frac{1}{2}$  verticalis contingit aliquem parallelum Solaris: quod accidit habitantibus *Latitudo* intra tropicos. 4<sup>a</sup> **COROLL.** Dum Sol fertur in parallelo secante circulum minor gra. cui aequidistat planum horologii: tunc umbrarum definitas cadet in periferiam quadam sectionis conicae, quam vocat hyperbolam. Nam talis horologii planum secans conum dicti paralleli sectionem facit, cuius diameter, quae linea meridia est, coincidit lateri conico supra verticem, secatque praepositum conum facies praepositam sectionem: quare per 12<sup>a</sup> & 14<sup>a</sup>. primi conicorum & secundum praebulum, factae sectiones, quae umbras a Sole in talibus parallelis ei culatas excipiunt, Hyperbolae praepositae sunt. **COROLL.** Vnde manifestum est, id fieri semper in horologio

*Horizon rectus.* horizontali recti, & in quouis horologio meridiano. Item in horologiis horizontalibus horizontum secantium omnes Solis parallelos, in quibus

*Latitudo minor quam* videlicet latitudo minor est complemento maxime solaris declinationis. Item in horologiis verticalibus, ubi verticalis circulus secat omnes per zodiacum parallelos: ubi scilicet latitudo excedit maximam declinationem. Nam in alijs latitudinibus id quod non semper accidit.

*Latitudo maior quam* 3<sup>a</sup> **CONCL.** Quod, si Sol feratur in parallelo neque tangente, neque secante circulum, cui aequidistat planum horologii: tunc umbrarum definitas circumferentur in periferia perfecti ambitus, sectionis videlicet conicae, quam Ellipsim appellant. Nam huiusce horologii planum ita conica talis paralleli superficiem circumquaque abscindit, ut

per

per 13<sup>a</sup>. primi conicorum: & dictum praebulum, conicam sectionem faciat, quae ellipsis appellatur. **COROLL.** Vnde manifestum erit hoc quandoque accidere in horologiis horizontalibus latitudinis maioris complemento maxime declinationis solaris: quando videlicet Sol *latitudo* ibi fertur in parallelis horizonte sublimioribus. Item in horologiis *maior quam* verticalibus latitudinis dicta maxima declinatione minoris: quando *gra. 66 $\frac{1}{2}$*  scilicet Sol illic describit parallelos, quos verticalis neque secat, neque *latitudo* tangit. **COROLL.** Quamobrem in talibus horologiis dictorum situum *minor* continget umbrarum limites in triplicem cadere periferiam: Nam Sole *gra. 22 $\frac{1}{2}$*  possidete eum parallelum, qui tangit circulum horologio aequidistantem, per postrema tertiae conclusionis corollaria, Parabola: Sole autem habente eum parallelum, qui secat circulum horologio aequidistantem, per postremum Coroll. 4<sup>a</sup> conclusionis, hyperbola: Sole denique eum parallelum tenente, qui nec tangit, nec secat circulum horologio aequidistantem, Ellipsis, per praecedens immediate corollarium, excipiet praepositae umbrarum definitas. ¶ **COROLL.** Quod si libet has horologiis proprietates in regione tua immotus experiri, fabrica tibi horologii ad aequidistantiam alieni horizontis seu verticalis, cuius incidentias experiri velis: Nam quidquid accidere in praemissis conclusionibus diximus in tali horizonte seu verticali horologio, iam & in tuo ad eius aequidistantiam fabricato accidet. Sed fabricandi modum in penult. praecedentis libelli cap. exposuimus.

*De lineis utcumque, seu ad datam rationem secandis, aut inveniendis, de quo periferia diuisione de quo chordis, ac sinibus. Cap. 6.*

**I**AM Flexam aliquam ad Solis locum seu astri cuiuspiam pertinentem, hoc est, quae ab ipsius astri radio per acumen styli perrecto in cuiusvis horologii plano, primique motus conuersione, delato describitur, in tali plano deducere volentibus: Itemque ad dati arcus diurni parallelum, latitudinem ortus, ac declinationem, Solisque locum debitum assignaturis, necessaria est declinationum, ascensionum, differentiarum ascensionalium, ac latitudinum ortuarum notitia: Quos quidem arcus ne per calculum seu tabulas aut alienum instrumentum mendicare cogamur, docebimus quo pacto solum lineando ac circinando, illos consequamur, docebimus quo pacto solum lineando ac circinando, illos consequamur. Sed prius regulas quasdam negotio necessarias praemittemus. **REGVLA** 1. Si datam quamuis lineam a b. velim in quocumque, utpote, quinque, partes aequales diuidere: tunc per eius extrema a b. ducam in diuersum duas ei perpendiculares seu inter se aequidistantes & indefinitas a c. b. d. per regulas 7 cap. libri praemissi:

P 3 de qui-

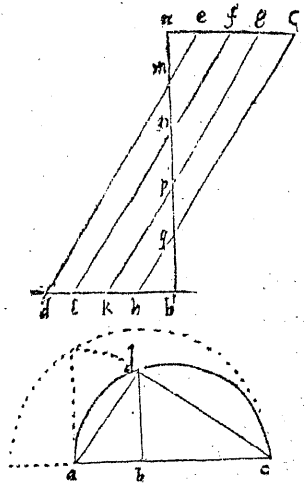
Parabola

Hyperbole

Ellipsis



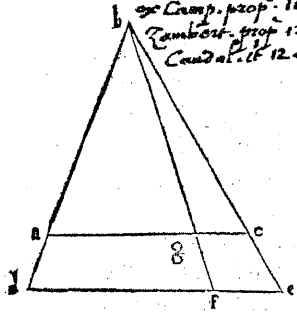
de quibus singulis assumam per circinū quatuor, vna scilicet minus proposito partium numero, continuas portiones hinc inde a e. e. f. g. g. c. nec non d. l. l. k. k. h. h. b. Et coniungam puncta diuisionum per totidem lineas, ita vt parallelograma faciant: sintque iam coniuncta e. d. f. l. g. k. c. h. quae secabunt lineam a. b. in totidem punctis m. n. p. q. Sic enim ipsa a. b. in ipsis punctis in quinque partes aequales, iuxta propositum diuiditur. per 12<sup>a</sup> sexti elementorum Euclidis. REGVLA 2. Si inter duas datas rectas a. b. b. c. velim comperire mediam proportionalem; describam super totam a. c. semicirculum a. d. c. & a puncto b. excitabo per 7<sup>u</sup> cap. praedictum, lineam b. d. perpendicularem ipsi a. c. & periferiae apud d. incidentem, quae per octauam sexti Euclidis media perpendicularis est inter ipsas a. b. b. c. sicut volebam. REGVLA 3. Quod si inter lineas a. b. a. c. libeat



mediam proportionalem inuenire; super a. c. maiorem, lineabo semicirculum, atque vt in praemissa b. d. perpendiculari excitata, coniungam a. d. quae erit media proportionalis inter ipsas a. b. a. c. propter octauam sexti praedictam. REGVLA 4. Item, si opus sit ipsis a. c. c. d. datis tertiam proportionalem subiungere, quarum a. c. maior. describam super a. c. maiorem ex eis, vt prius, semicirculum a. d. c. Et intra semicirculum coaptabo per circinū ipsam c. d. Et a puncto d. ducam d. b. diametro perpendicularem eritque, per octauam memoratam b. c. tertia proportionalis ipsis a. c. c. d. sicut volui. REGV. 5.

Datae sint tres lineae a. b. b. c. b. d. si oporteat quartam inuenire, ad quam b. d. sit sicut a. b. — b. c. coniungam a. c. Et producam b. c. cui apud e. occurrat linea d. e. ipsi a. c. aequidistantes: eritque, propter similitudinem  $\Delta \Delta^{10}$ , sicut a. b. — b. c. sic b. d. — b. e. Itaque b. e. erit linea quaesita.

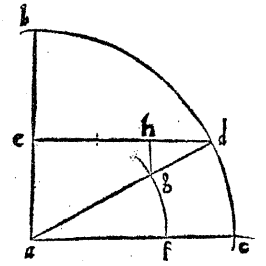
REGVLA 6. Quod si oporteat lineam b. e. secare secundum proportionem ipsius a. d. sectae in puncto a. tunc coniungam d. e. ipsique aequidistantem ducam a. c. quae secet ipsam b. e. in puncto c. Eratque ob causam dictam, sicut b. a. — a. d. sic iam b. c. — c. e. REGVLA 7. Vel si linearum



aequidistantium a. c. d. e. altera diuisa, libeat reliquam similiter diuidere; coniungam earum extrema ductis d. a. e. c. ad punctum b. concurrentibus

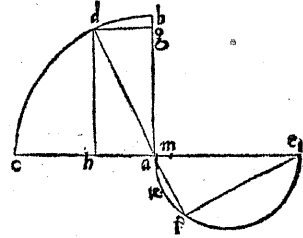
rentibus (concurrer enim, si a. c. d. e. sunt inaequales) & punctum concurrentis b. iungam cum puncto lineae diuisae, ducta b. g. quae continuata secabit reliquam in puncto f. ita vt sicut est a. g. — g. c. sic sit d. f. — f. e. Quod ex similitudine  $\Delta \Delta^{10}$  per secundum sexti constat.

REGVLA 8. Sit praeterea in quadrante circuli a. b. c. linea d. e. alteri semidiametrorum vt pote ipsi a. c. aequidistans: sitque a. c. vtunque secta in puncto f. si velim ipsam d. e. similiter secare: tunc coniungam a. d. ponamque per circinū ipsi a. f. aequale a. g. de ipsa a. d. abscillam: & a puncto g. ducam per 7 praemissi cap. ipsi d. e. perpendicularem g. h. Sic enim g. h. secabit in puncto h. ipsam d. e. ad proportionem ipsius a. d. per secundam sexti, & ideo ipsius a. c. Erit enim, sicut a. g. — g. d. hoc est, sicut a. f. — f. c. sic e. h. — h. d. sicut facere volui. REGVLA 9. Contra vero, proponatur d. e. secta in puncto h. si velim similiter secare a. c. coniuncta tunc prius a. d. excitabo a puncto h. ipsi d. e. perpendicularem, quae secet ipsam a. d. in puncto g. Et per circinū faciam ipsi a. g. aequalem ipsam a. f. Sic enim eodem syllogismo fiet sicut e. h. — h. d. sic iam a. f. — f. c. quod faciendum fuit. Sed haec & alia huiusmodi notiora sunt, quam canibus (vt aiunt) Delia nostris. Quare ad reliqua properemus. ¶ Et quoniam circuli periferiam non temere in



360. partes secari solere: sicut quadrantem in 90. signum physicum, in 60. commune in 30. secari, quos gradus appellant: gradumque in 60. minutias & minutiam in totidem secundas: itaque deinceps, omnibus vel mediocriter eruditus est nouissimum; transibo ad chordas atque sinus. Cum enim chorda sit recta linea iungens extremitates arcus: iam sinus alicuius arcus erit dimidium chordae duplo ipsius arcus debite. Quare, sicut chorda maxima est circuli diameter; ita & maximus sinus erit circuli semidiameter. Item sinus complementi arcus cuiuspiam ad quadratem, vocari solet sinus secundus talis arcus. Huius autem ad semidiametrum completio, sinus versus, & quasi sagitta sinus primi, quae arcum chordamque per equalia partitur. Itaque ad captandum sinum arcus propositi, arcumve dati sinus, duplex in promptu via: De lineamentis geometricis, non de calculo hic loquor. Expona circuli quadrantem, sub duabus semidiametris a. b. a. c. & quarta periferie totius parte b. d. c. contentum Item producam c. a. ipsique aequalem continuabo a. c. rectam. super quam lineabo

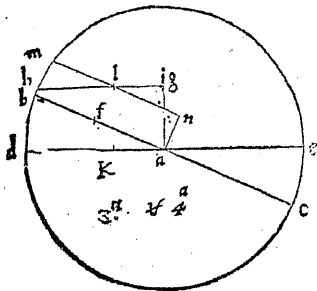
Circuli diuisio.  
Chorda.  
Sinus.



semidiametris a. b. a. c. & quarta periferie totius parte b. d. c. contentum Item producam c. a. ipsique aequalem continuabo a. c. rectam. super quam lineabo



REGVLA 3. Si autem velim inuenire declinationem stellæ, cuius longitudo & latitudo cognitæ sint, sic procedam: Sit locus eius longitudinis à viciniore nodo remotus per arcum, cuius sinus sit a f. Latitudo autem eius sit arcus b m. Ducam ipsi b a c. æquidistantem. m n. cui axis zodiaci a n. perpendiculariter occurrat apud n. Et per præmissum caput, secabo m n. in puncto l. ita vt sicut est a f. — f b. sic sit n l. — l m. Deinde per punctum l. ducam ipsi a d. æquidistantem g l h. incidentem periferiæ apud h. & axi æquinoctialis perpendiculariter apud g. Nanque arcus Coluri d h. quantumcunque sit, erit quæsitæ propositæ stellæ declinatio. Nam si punctum l. super d a e. æquatoris diametrum caderet, nulla esset propositæ stellæ declinatio. Cuius operationis demonstratio est: quod circuli latitudinum per locum stellæ, punctumque æquinoctij transientes abscindunt de zodiaco eiusque parallelo, quorum semidiameter fiunt a b. m n. similes arcus, quorum sinus recti sunt a f. l n. & parallelus æquatoris, cuius semidiameter g h. secans dictum zodiaci parallelum super locum siue centrum stellæ (ipsis iam semidiameter apud l. punctum

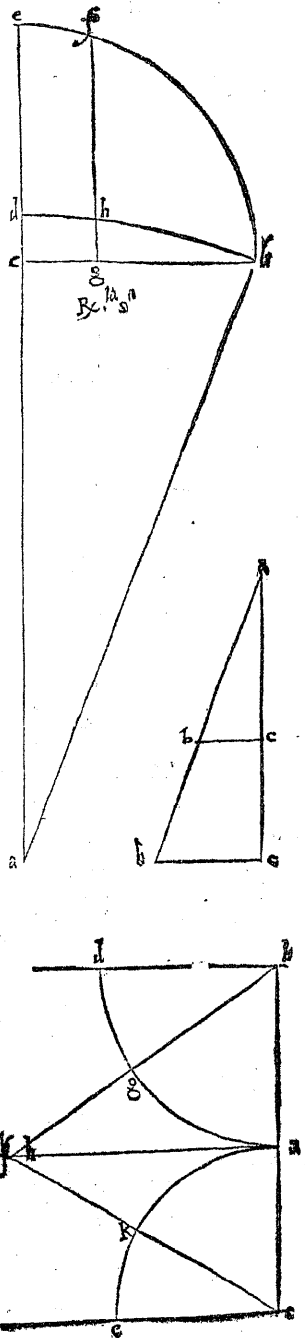


se inuicem secantibus) secat colurum prædictum in puncto h. Quare arcus eius d h. erit quæsitæ declinatio. REGVLA 4. Nunc eiusdem stellæ rectam ascensionem eliciam sic: Secabo ex præcedentis cap. doctrina ipsam a d. in puncto k. ita vt sicut est g l. — l h. sic sit a k. — k d. Namque a k. sinus erit ascensionis rectæ, quæ debetur propositæ stellæ, à proximo nodo computanda: vnde arcus tali sinui respondens ex præmissis cognitus, erit talis ascensio. Namque circulus declinationis stellæ cum coluro æquinoctiorum includit de æquatore & eius parallelo, quorum semidiameter a d. g h. similes arcus, quorum sinus

sunt a k. g l. qui arcus singuli sunt quæsitæ ascensionis quantitas. Sic habes praxim & demonstrationem. REGVLA 5. Est & alia via inueniendi punctorum zodiaci declinationes & rectas ascensiones: cuius regulas hic protinus explicabo. Assuma angulus b a d. maxime declinationis zodiaci periferiam b d. cuius sinus rectus sit b. c. ad semidiametrum a d. perpendicularis. Mox cõtinuabo in rectum ipsam a c. ponamque ipsi c b. æqualem c e. superque centro c. describam circuli quadrantem b f e. Intelligam autem b f e. quartâ zodiaci inter duo proxima cardinum puncta: vt scilicet e. sit æquinoctij: b. verò solstitij punctum. sit autem f. punctum zodiaci propositum, cuius velim declinationem, vt scilicet eius à vicino æquinoctio distantia sit

arcus

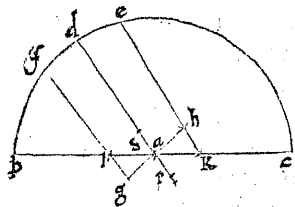
arcus e f. & per pũctum f. ducam ipsi c e. parallelum lineam f g. quæ sinum b c. in puncto g. arcumque b d. secet in puncto h. Nãq; arcus d h. erit quæsitæ declinatio respondens scilicet proposito zodiaci puncto f. Cuius demonstratio est, quod in quadrante b f e. sinus totus b c. — sinum g c. arcus e f. à nodo propinquiori recepti, est sicut in circulo maiore b d. sinus b c. maximæ declinationis — sinum g c. arcus d h. quæ est declinatio puncti zodiaci arcum dictum e f. terminantis: sicut in tertio sphaericorum Menelaus & in primo magnæ constructionis Ptolemæus demonstrauit. REGVLA 6. Pro recta autem ascensione, ponam a f. angulum maximæ zodiaci declinationẽ: b. verò angulum eius complementum: & c. angulum rectum in Δ. a b c. Deinde coaptabo in rectũ ipsas b a. a c. ipsisque ad rectos inducam angulos ipsas b d. c e. & super centris b c. lineabo duos circulorum quadrantes a g d. a k e. & à puncto a. ipsi b c. perpendicularem indefinitam excitabo a f. quæ per decimam quintam tertij eorum vtrunque circulum tanget in puncto a. faciam deinde arcum d g. æqualem arcui, qui punctum zodiaci propositum ab æquinoctij puncto seiungit: & per puncta b g. ducam rectam, quæ ipsi a f. ad punctum h. coincadat. His peractis coniungam h c. rectam, quæ periferiam a e. secet in puncto k. eritque arcus e k. ascensio recta proposito zodiaci puncto debita. Huius praxeos demonstratio, ingeniose lector, non est cæteris obscurior, si circulum a g d. pro zodiaco, & circulum a k e. pro tropicorum vtrolibet consyderabis: quorum videlicet habent diametros, rectam quoque a f. pro communi sectione planorum talium circulorum se inuicem in sphaera tangentium: rectas demum b h. h c. communes sectiones eorũdem circulorum cum circulo declinationis, qui scilicet per polos mundi punctumque zodiaci propositum g. incedens, abscindit de tropico arcum e k. simile arcui æquatoris, à viciniore æquinoctio ad eundem vsque circulum recepto: quæ est ascensio recta quæsitæ. Et est modus similis ei, quo in vndecimo capite libri præcedentis, ad elicienda horaria interualla tam in horizonte, quàm in verticali circulo vsi sumus. Ibi nanque in demõstratione pro zodiaco, ipsum horizontem, & pro tropico parallelum, quẽ horizon tangit, sumpsimus, siue pro zodiaco verticalem: & pro tropico parallelum, quem verticalis tangebatur.



De lati-

*De latitudine ortiua, differentia ascensionali,  
ascensione obliqua, & arcu diurno inue-  
niendis. Cap. 8.*

**A**D datam astri, siue paralleli declinationem sic aucupabimur latitudinem ortiuam. Super centrum a. diametrumque b a c. descriptus circulus b d c. representet mer<sup>idi</sup>: in quo a d. semidiameter æquinoctialis faciat angulum d a b. æqualem cõplemento latitudinis loci propositi. Axis autem a h. tali semidiametro perpen<sup>d</sup> angulum h a c. latitudini dictæ æqualem. Dein ponam arcũ d e. astri propositi declinationẽ ad partes manifesti poli. arcũq; d f. ad partes oppositas: & per puncta e f. ducam d a. semidiametro æquidistantes lineas e h k. f l g. axi quidem apud g h. puncta: diametroque b a c. quæ communis



Pro Ex<sup>o</sup> 1<sup>a</sup>. 3<sup>a</sup>.

est sectio meridiani & horizontis, apud k l. puncta occurrentes. Quæ quidem erunt communes sectiones Meridiani & parallelorũ astri propositum. Sic enim linea quidem a k. erit sinus rectus latitudinis ortiue ad parallelum e h k. spectantis: Quare arcus illi debitus per sextum cap. præmissum inuentus erit talis lat<sup>itudo</sup> ortiua: linea verò a l. quasi rect<sup>us</sup> sinus latitudinẽ ortus paralleli f l g. similiter indicabit. posito sinu toto semidiametro a b. Qui modus similis est conuersione primæ Regulæ præcedẽtis cap.

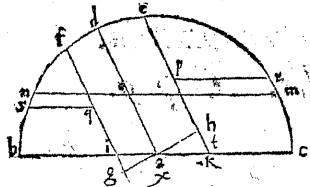
quasi ex declinatione arcum zodiaci debitum elicere. **REGV. 2<sup>a</sup>.** Sed in horizonte recto latitudo ortus alicuius astri seu paralleli semp est ipsa astri vel paralleli declinatio: quandoquidem omnis horizon rectus est & declinationis circulus. **REGVLA 3<sup>a</sup>.** Sed redeo ad obliquum: Nã h k. linea erit sinus differentie ascensionalis pertinẽtis ad parallelũ ehk. posito scilicet sinu maximo ipsa e h. semidiametro. Vel per regulam 5<sup>a</sup> sexti cap. sicut est e h — h k. sic sit iam da — a r. Eritque a r. sinus prædictæ differentie posito sinu maximo a d. Similiter l g. erit sinus differentie ascensionum spectantis ad parallelum f l g. posito tamen sinu toto f g. semidiametro. Quòd si per regulam nonam dicti cap. sicut secta est fg. in puncto l. similiter secetur d a. in puncto s: erit tunc a s. sinus talis differentie, posito sinu toto a d. Quæ regula similis est secundæ præcedẽtis, per quam videlicet querimus rectam ascensionem alicuius zodiaci arcus. Itaque ex sexto cap. præmissio nanciscar arcus talibus respondentibus sinibus. **REGVLA 4<sup>a</sup>.** Vt autem habeam ascensionem obliquam astri ad extantem polum decli-

declinantis, talem ascensionum differentiam auferam de ascensione recta per præcedẽtis doctrinam inuenta: adiungam verò pro astro contrariam declinationem patiente: appposito vel abiecto integro circulo, si opus fuerit: sic enim conflabitur, vel supererit ascensionalis astri obliqua, hoc est, ad propositum obliquum horizontem. **REGVLA 5.** Ad habendum denique arcum semidiurnum astri eiusdem, iungenda est ascensionum differentia cum quadrante pro declinatione ad extantem polum: Eadem verò de quadrante minuenda pro diuersi nominis declinatione. Sic enim colligitur vel residuatur arcus astri semidiurnus: qui duplatus totum integrat diurnum: hoc autem de toto circulo, siue horis 24<sup>or</sup> sublato, superest seminocturnus gradibus scilicet ad horas, si lubet, conuersis. Sed hæc supputatoribus vel mediocriter eruditissimis sunt notissima. **REGVLA 6.** Si autem ordinarijs arcuum diurnorum parallelis velim suas singulis ortuum latitudines, suasque declinationes, locosque zodiaci respondentes: quod iam per tabellam expositam pro horizonte nostro fecimus in fine præcedẽtis libelli: nunc iam per lineationes assignare velim haud iam difficilior mihi processus inseruet. Intelligam enim in eadem superficie Meridiani d a c. diametrum æquinoctialis: & g a f. diametrum zodiaci ad angulos maximarum declinationum ita vt fg. sint solstitialia puncta: Item a h. sit axis horizontis. Deinde quadrantem h c. secabo in spacia, quæ Meridianus & ceteri circuli horarij per polos abscindunt de quarta horizontis inter æquatorẽ & meridianum posita: & hoc per doctrinam xi. cap. præmissi libri. Sitque exẽpli gratia, primum arcus h k. quem de horizonte, æquinoctialis & circulus horæ dimidiæ ac sextæ ante meridiem siue quintæ ac  $\frac{1}{2}$  à media nocte intercipiunt: & similiter in quadrante h k c. disponam alia puncta includentia horizontales arcus, quos horarij circuli per polos integrarum & dimidiatarum horarum includunt. Deinde per punctum k. ipsi a h. parallelum ducam k l. occurrentem semidiametrum a c. apud l. punctum. Sic enim erit arcus h k. latitudo ortus prædicti circuli horarij: & ideo fiet latitudo ortus paralleli secantis horizontem in eo puncto, in quo circulus horarius secat eundem: qui parallelus habet arcum diurnum 13. horarum: differentiam verò ascensionalem horæ dimidiæ hoc est graduum  $7\frac{1}{2}$ . Similiter autem in cæteris punctis quadrantis a k c. faciam: & sicut linea a l. est sinus arcus h k. Sic & cæteræ lineæ à puncto a. ad incidentias reliquarum æquidistantiam ipsi a h. d e. semidiametro a c. receptæ erunt sinus cæterorum arcuum à puncto h. ad reliqua puncta diuidentia in quadrante h k c. receptorum, quæ sunt latitudines ortus cæterorum parallelorũ horizontem in punctis in quib. horarij circuli prædicti secant, secantium.

Quos



e h. in puncto p. Aut, si Sol sit in parallelo, cuius diameter fg. secabo itidem fg. in puncto q. ad eam rationem, qua secatur d a in puncto o. & per punctum p. siue per punctum q. ducam p r. seu q s. æquidistantem ipsi b a c. quæ secent periferiam meridiani in puncto r. seu s. Tunc enim, vt prius, arcus meridiani r c. vel s b. erit altitudo Solis ad horam propositam: Nam in tali casu almucantarum Solis in puncto r. vel s. meridianum secat. Similiter in ceteris casibus me expediam, quicquid; ad datam Solis aut etiã alterius cuiuscunque astri distantiam à meridiano, siue antemeridianam siue postmeridianam; eius altitudinem super horizontem elicere voluero. REGVLA 2<sup>a</sup>: Contra verò, si ex altitudine Solis aut astri proposita distantiam eius à Meridiano comminisci iubeam: Tunc sit iam data ipsius altitudo arcus m c. & si sol sit in æquatore, ducam per m. punctum lineam m o. æquidistantem ipsi b c. & secantem ipsam d a. in o. puncto. nam arcus ipsi d o. tanquam sinui verso, aut ipsi o a. tanquam sinui secundo debitus per 6<sup>u</sup> cap. præmissum inuentus erit distantium Soli vel astri à meridiano quæ-

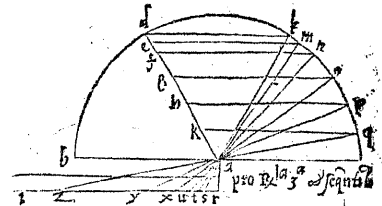


Pro Regla 2<sup>a</sup>.

sita, siue antemeridiana siue postmeridiana. Quod si Sol vel astrum sit extra æquatorem, vt pote in parallelo, cuius diameter e h. aut in parallelo, cuius diameter fg. ponaturque in illo eius altitudo r c. In hoc autẽ eius altitudo s b. ductisque penes b a c. lineis per puncta r s. quæ parallelorum diameteris occurrant ad puncta p q. secabo iam per Regulam 9<sup>a</sup> sexti cap. huius, ipsam d a. in puncto o. ad eam rationem, qua vel e h. secatur in puncto p. vel qua fg. secatur in puncto q. Sic enim, vt prius, ex sinu verso d o. vel sinu secundo o a. ex Regula sexti cap. eliciam arcum, qui Solem vel astrum à meridiano femouet: qui arcus ad temporum mensuras redactus horam instantem indicabit ante vel post mer. Quod si talis distantia fuerit non Solis. pro alterius astri, iam & hinc hora elici poterit, dum tempus, quo ad meridianum astrum tale perueniat, notum sit: quod ex differentia ascensionum rectorum ipsius astri & Solis colligi potest. Sed parallelorum diameter e h. f g. describendi sunt ad arcus d f. d e. declinationum per septimum caput præmissum inuentarum. Et notandum, quod si æquidistantes r p. s q. occurrerent ipsis parallelis ad puncta g h. iam tunc astri a merid. remotio esset circuli quadrans, hoc horarum sex<sup>u</sup>. cum e h. fg. sint semidiametri, & perinde sinus quadrantum. Si autem p r. ipsi e k. incidere in aliquo puncto inter h k. vt pote in puncto t. tunc per Regulam 5<sup>a</sup> sexti cap. sicut est e h — h t. sic fiat iam e a — a x.

Nam arcus

Nam arcus respondens sinui recto a x. per sextum cap. compertus, iunctus cum quadrante conflabit totam Sol vel astri à meridiano distantiam. REGVLA 3<sup>a</sup>. Porro ex altitudinibus Solis ad horas singulas licebit vmbas metiri, ad quemuis Solis situm. Sumam tamen exemplum super æquatore, in cuius semidiametro d a. signabo puncta e f g h k. quæ terminant sinus versos atque secundos distantiarum Solis à meridie per singulas sex horas. Et per singula puncta signata ducam lineas ipsi b a c. æquidistantes d l. e m. f n. g o. h p. k q. Mox faciam a r. styli mensuram ipsi b a c. perpendicularẽ, quæ pars est horizontalis axis: & per styli pedem r. ducam ipsi b a c. æquidistantem & indefinitam: & coniungam puncta l m n o p q. cum centro a. ductis totidem rectis, quas continuabo, donec ipsi r i. occurrant ad totidem puncta scilicet s t u x y z. Namque recepta spacia inter hæc singula puncta & pedem styli r. erunt vmbre ad altitudines horarum singularum videlicet r s. umbra meridiana r t. umbra horæ vnus ante vel postmeridiana r u. umbra horarum duarum r x. trium r y. quatuor r z. quinque: Nam umbra horæ sextæ tunc infinita est, quandoquidem Sol in horizonte iacet.



REGVLA 4<sup>a</sup>. Similiter ad alium quemuis parallelum idem efficere poteris: si supponatur paralleli semidiameter pro sinu maximo, & secundum sinuum horariorum segmenta, secetur.

REGVLA 5<sup>a</sup>. Et ex hoc quidem lineamento facile habes ex hora vmbam, & ex vmbra horam.

REGVLA 6<sup>a</sup>. Item ex longitudinibus vmbraarum æquinoctialium ad horas singulas habes interualla in horologio horizontali ad pede styli ad puncta lineæ æquinoctialis, quæ tales vmbraarum definitas suscipit, in quibus lineæ horariæ singulæ lineam ipsam æquinoctialem secant. Notescent igitur hac via puncta huiusmodi: & coniuncta cum pede axis in linea meridiana suscitabunt lineas horarias singulas. Quæ omnia bene præcepta & lineando frequentata, multo faciliora venient.

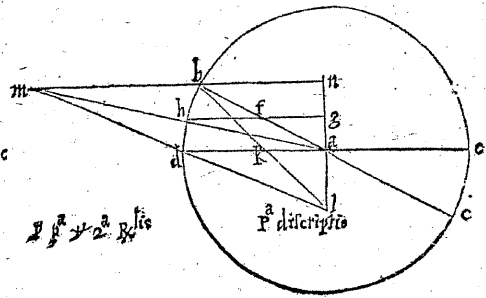
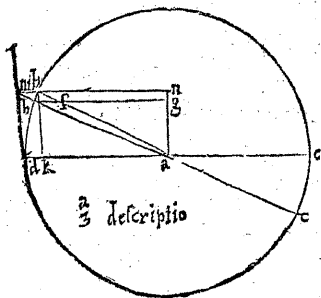
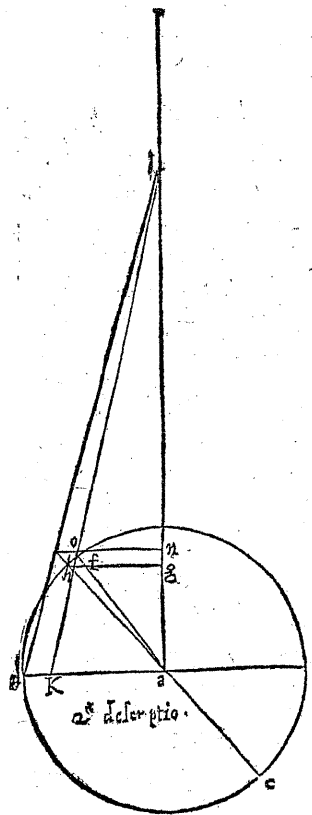
De qui-



De quibusdam alijs extraordinariis quaestionibus circa declinationes & ascensiones rectas.

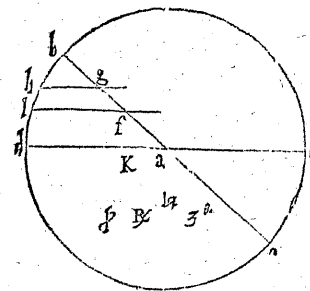
Cap. 10.

**S**I EX proposita recta ascensione velim arcum zodiaci tali ascensioni respondentem, ac etiam declinationem puncti arcum ipsum terminantis extrahere; repetam descriptionem primam septimi capituli praemissi. in qua datae ascensionis a proximo nodo numeratae sinus per 7<sup>am</sup> cap. inuentus sit a k. de semidiametro aequatoris a d. tanquam sinu maximo abscissus: & coniungam punctum solstitiale b. cum puncto k. & continuabo in rectum b k. donec occurrat axi aequinoctialis a g. vbiunque fiat occurfus ad punctum l. Mox ducam lineam i a. eamque producam, donec coincidat ipsi b n. parallelo ipsius a d. in puncto m. Deinde iungam puncta m b. cum centro a. ductis b a. & a m. quae secet periferiam b d. in puncto h. & per punctum h. agam ipsi a d. parallelum h g. quae secet ipsam a b. in puncto f. Eritque propter aequidistantiam linearum sicut a k — k d. sic n b — b m. Et sicut n b — b m. sic g f — f h. Igitur g f — f h. sic a k — k d. Quare, circulus declinationis, qui determinat ascensionem rectam, cuius sinus est linea a k. abscindit cum coluro aequinoctiorum de parallelo, cuius semidiameter est g h. arcum similem tali ascensioni: cuius arcus sinus est linea g f. & de zodiaco arcum, cuius sinus est linea a f. Nam paralleli praedicti periferia secat



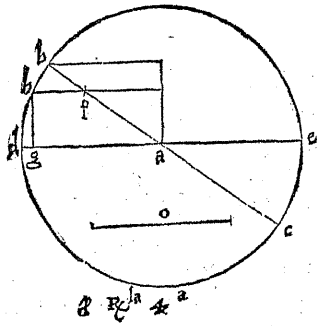
zodiacum

zodiacum in eo puncto, in quo secat eundem praefatus declinationis circulus. Quare arcus debitus sinui a f. per 6<sup>am</sup> cap. cognitus, erit arcus zodiaci respondens arcui ascensionis propositae, cuius sinus fuit a k. Et quoniam parallelus supradictus colurum secat in puncto h. ideo arcus d h. erit declinatio fini talis arcus zodiaci debita. Quae quidem operatio procedit cum demonstratione sua, siue lineae b k. m d. concurrant cum axe aequinoctialis a g n. ad punctum l. infra centrum a. siue supra, siue sint aequidistantes. vt in triplici descriptione pro tribus casibus huiusmodi apparet. REGVLA 2<sup>a</sup>. Ex eadem etiam descriptione, si proponantur ascensio recta & declinatio alicui puncto zodiaci debite iam notae, poterit & maxima zodiaci declinatio cognosci. Sed illud lectoris perspicaciae indagandum relinquo: & ad aliud problema transeo. REGVLA 3<sup>a</sup>. Pergens in eadem aequatoris, zodiaci, & coluri solstitialis descriptione: ablato iam arcu zodiaci a nodo proximo incepti, cuius sinus sit a f. volo sciscitari angulum, quem circulus declinationis cum zodiaco facit super punctum, quod talem arcum terminat. Sit a k. sinus ascensionis rectae oblato arcui debite per 7<sup>am</sup> cap. inuentus: & eiusdem ascensionis sinus versus per 6<sup>am</sup> cap. sit b g. linea. Ducam per punctum g. ipsi a d. aequidistantem & periferiam in puncto h. occurrentem lineam g h. Namque d h. arcus ablati de quadrante, quaesitum angulum relinquet. Nam arcus, cuius sinus versus e.g h. est qui a solstitiali puncto sumitur de zodiaco vsque ad periferiam paralleli sectionem g h. cum coluro facientis: qui arcus, quoniam aequalis est ascensioni rectae, cuius sinus a k. quae debetur arcui zodiaci, cuius sinus a f. propterea, p 37<sup>a</sup> primi libelli nostrorum sphaericorum, complementa declinationum ad terminos talium arcuum zodiaci debitarum aequalia sunt vicissim alteri angulo alterius, quem super ipsum terminum cum zodiaco facit circulus declinationis. Quam obrem ducta aequidistante ipsi a d. per punctum f. quae periferiam secet apud l. cum sit per 7<sup>am</sup> cap. l d. declinatio pertinens ad terminum arcus zodiaci, cuius sinus a f. iam & arcus l d. de quarta circuli subtractus relinquet etiam angulum, quem circulus declinationis cum zodiaco facit super terminum arcus, cuius sinus versus fuit b g. Hoc autem in sphaericis ostensum est. REG. 4<sup>a</sup>. Item, si velim determinare punctum zodiaci, qui terminat arcum maxime differentem a sua ascensione recta; sic procedam: In eadem descriptione ducam ipsi a d. aequidistantem l n. axique aequatoris occurrentem apud n. Eritque



Q 2

Eritque b n. femidiameter tropici, atque sinus secundus maximæ declinationis b d. Capiam per sextum cap. præmissum, inter a b. b n. mediam proportionalem o. quæ quidem erit minor quam a b. hoc est quam a d. Itaque de a d. abscindam ipsi o. æqualem a g. & à puncto g. excitabo ipsi a d. perpendicularem g h. quæ occurrat periferiæ b d. apud h. punctum: secabit enim omnino periferiam b d. cum o. hoc est a g. sit minor, quam b n. Deinde per punctum h. ducam ipsi a d. æquidistantem h f. quæ secet ipsam a b. apud f. Dico itaque, quod arcus zodiaci cuius sinus est a f. est, qui maxime differt ab ascensione sua recta, & eius finis declinatio arcus h d. Hoc enim in 29<sup>a</sup> primi nostrorum sphaericorum ostensum est: Hæc autem per lineamenta luisse placuit: vt qui horarias lineas est describiturus, iactare se audeat omnia per lineamenta posse ad rem spectantia inuenire absque calculi adminiculo: Quod si quis per calculum minutias discernere se iactet, quæ



lineator in paruo spacio animaduertere nequeat; idem lineator in spacio, quantum satis est, lato efficiet. Immo lineatio in hac excedit calculum dignitate, quod geometricum punctum assequitur: quod supputator minime potest. Sed de hac collatione alibi differetur. Et lineatio magis ad theoriam, quam calculus accedit. Veniamus nunc ad id, quod dicendum superest.

*De flexa dati paralleli in plano cuiuslibet horologij ad quemlibet situm delineanda.*

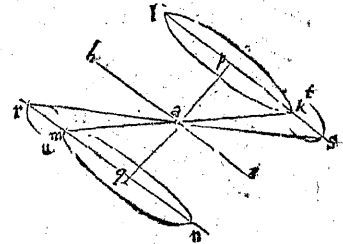
Cap. 11.

**C**Vm satis notum sit ex præmissis & ex quinto capite huius libelli, æquinoctialis vmbrae desinentiam describere in omni horologij plano lineam rectam: & in plano æquinoctialis horologij omnis vmbrae limitem circumferri in aliqua circulari periferia: quod quidem horologium in sphaera recta verticale, sub polo autem horizontale est; in cæteris verò Solis sitibus, aliorum horologiorum omnium planis vmbrae extrema circumferri per alias conicarum sectionum periferias, siue ea sit Ellipsis, siue

siue hyperbola: omnino dandus est modus & præceptio tradenda, quemadmodum ad propositum Solis, loci, horologijque situm talis periferia, quæ ab vmbrae apice circumlato describitur, delineanda sit.

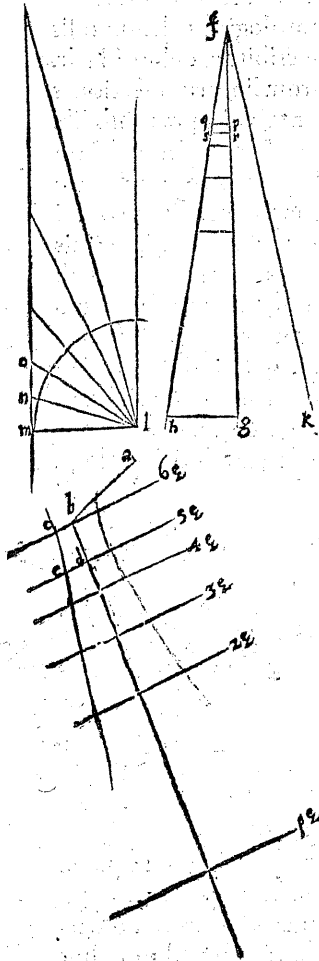
\* Nam flexæ tales, quæ per cancellatas horariorum linearum sectiones incedunt & facillimè super ipsa horariorum lineamenta, vt in præmissis lib. docuimus, describi possunt; arcus diurnis ordinarijs, non autem proposito Solis, astrive loco respondent. In primis ergo deductio æquinoctialis lineæ, quæ meridianam orthogonaliter secans in omni horologio suscipit æquinoctialium vmbrae desinentias, iam satis nota est ex præmissis libro. Pro horologio autem æquinoctiali intelligo in plano meridiani axem mundi p a q. secantem diametrum æquinoctialis h a i. ad rectos: k a m. lineam communem sectionem meridiani & horizontis, vt scilicet angulus p a q. sit latitudo loci. Item duos circulos æquales & æquidistantes, quorum diametri l p k. m q n. centro p q. orthogonales ad planum Meridiani.

Quorum quidem circulorum plana repræsentant duo horologia æquinoctialia, quorum styli q a. p a. communem verticem a. sphaerae centrum, habentes: & in quibus lineæ horariae tangunt & secant dictos circulos: vt habes in secundo capite huius libelli. In his itaque horologijs vmbrae extremum quotidie defertur in periferia circuli. Ponatur ergo Solis locus habens declinationem ab æquatore angulum h a r. volo describere in planis horum horologiorum circulum, cuius periferia suscipit vmbrae desinentias ad dictum Solis situm. Continuabo r a s. lineam, donec diametris l k. m n. productis in ipso plano meridiani occurrat ad puncta r s. Superque centris p q. ad spacia q r. p s. circulos describam: qui, vt in quinto huius libro capite ostensum est, vmbrae per totam Solis in eo situ positi terminabunt. hoc est, circulus r u. terminabit vmbrae, dum Sol declinat ab æquatore ad polum extantem per angulum i a b. dum verò ad diuersas declinat per angulum æqualem h a r. circulus s t. vmbrae tunc limites desinet. Similiter faciam ad reliquos omnes situs Solis, cum tales circuli ab vmbrae vertice quotidie descripti sint concentrici. Atque si r a s. eundem cum æquatore h a i. seruans angulum intelligatur perfecta reuolutione circumferri, describat ipsas r u. s t. circulorum periferias, in quibus & vmbrae q r. p s. extrema pariter eadem conuersione circumducuntur.



Q 3

Pro



Pro horologio autem meridiano ad ortum vel occasum verso fit a b. gnomon vel stylus ad planum horologii perpendicularis : b c. autem linea horæ sextæ ante vel post merid. e. linea horæ 5<sup>æ</sup> ante vel post merid. & deinceps reliquæ quatuor æquidistantes per 10<sup>o</sup> cap. præcedentis libri ad propria intervalla lineatæ. Deinde linea f g. sit radius solis æquinoctialis : linea f h. radius Solis per angulum g f h. declinatis ad polum extatem : linea f k. radius Solis per angulum g f k. declinantis ad diversas : linea l m. æqualis gnomoni a b. Anguli m n l. n l o. & ceteri per circuli quadrantē distincti singuli quindenorum graduum. continuatis in rectum semidiametris ad lineam vsque m o. ipsi m l. perpendicularem. Quibus peractis, ponatur ipsi l m. æqualis f p. abscisa de radio f g. ipsiq; l n. æqualis f r. & ducantur p q. r s. perpen<sup>tes</sup> ad f g. & similiter ipsi l o. & ceteris à puncto l. ad lineam m o. ductis æquales singulæ singulis de linea f g. abscindatur : & à pūctis abscissionum ipsi f g. perpen<sup>tes</sup> excitentur vsque lineam f h. Post hæc ponatur ipsi p q. æquale spacium b c. in linea horæ sextæ : ipsiq; r s. æquale spacium d e. in linea horæ quintæ : & reliquis perpendicularibus ad f g. reliqua spacia in reliquis seriatim horarijs lineis singula singulis æqualia. Nam sicut in conuersione motus diurni, radius æquinoctialis f g. porrigit extremum vmbre styli a b. in puncta b d. & reliqua in linea æquinoctiali b d. signata. in quib. ea secant horariæ

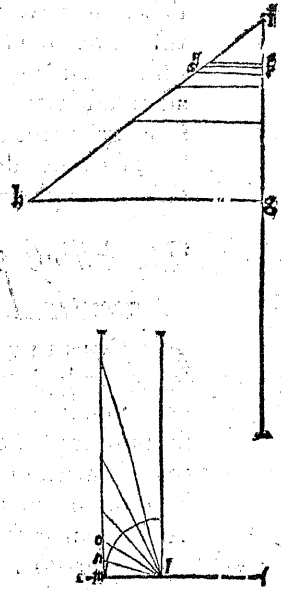
lineæ; ita radius f h. projiciet extrema vmbrearum in puncta c e. & sequentia in ceteris lineis horarijs prædicto modo signata : sicut exposcit  $\Delta \Delta^{10}$  f p q a b c. similitudo & æqualitas : Itemque  $\Delta \Delta^{10}$  f r s. a d e. per latera æqualitas & ceterorum. vnde puncta c e. & reliqua in ceteris lineis horarijs signata, erunt limites vmbrearum styli, Sole in tali situ locato : & linea flexa curuatim continuata per huiusmodi pūcta suscipiet terminos vmbre eius diei: quæ linea est sectio conica dicta hyperbole, per p<sup>u</sup> Coroll. 4<sup>æ</sup> cōclusioni quinti capitis præmissi.

Similiter

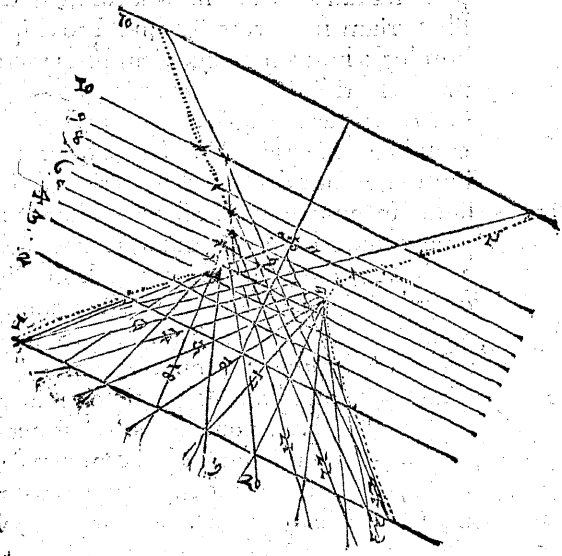
Similiter faciam pro radio Solis f k. declinantis ad diversas: & pro quocunq; alio situ Solis. Eruntq; semper tales flexæ hyperbolæ; vt in quinto capite satis demonstratum est. Quæ quidem flexæ nō nisi ad penicillum lineatoris per puncta dicto modo signata deduci possunt: cum neque rectæ sint vt Canonis, neque circulares vt circini officio describantur: & tanto certius lineabūtur, quo crebriora fuerint puncta signata: & semper sic molliter erunt à puncto ad punctum & per totum protrahendæ vt curuaturæ tenorem seruantes, anguli fracturam nec ubi admittant: quod etiam aliàs monuimus.

Et notandum, quod si tam angulus g f h. quàm angulus g f k. fuerit æqualis cōplemento latitudinis loci; quantum scilicet declinant singuli paralleli æquatoris, quos tangit horizon: tunc hyperbole inuenta per c e. puncta & reliqua in lineis horarijs signata incedens, & alia hyperbole contrapōsita ex aduersa parte lineæ æquinoctialis b d. essent illæ, quas vndecim lineæ horariæ æquidistantes secant singulæ in binis punctis, in quibus easdem tangunt 22<sup>æ</sup> lineæ horariæ tangentis: Nam linea horæ mer<sup>æ</sup> non comparet, cum Meridianus horologio æquidistans lineam non faciat. Et duæ ex tangentibus fiant hic non

tangentis, atq; ita, vt alibi diximus, duo pūcta cōtactuū ac sectionū euanescat. Sicut autē hyperbole c e. ducitur p signata pūcta in lineis horariū inferiorib. ipsa b c. ita & in superiorib. per eadem vtique spaciam, erit continuanda. Et similiter hyperbole pōsita: Nam dispositio & intervalla superiorum linearum eadem sunt cū interuallis inferiorū: vt in 10<sup>o</sup> cap. præcedentis libelli satis pstitit. Notadū præterea, qd hor<sup>æ</sup> merid<sup>na</sup> ad oriētē vergēs, cōuertit



\* Canon flexæ ad puncta flexæ optimæ accommodato de pōngi poterunt.



Q. 4 debet



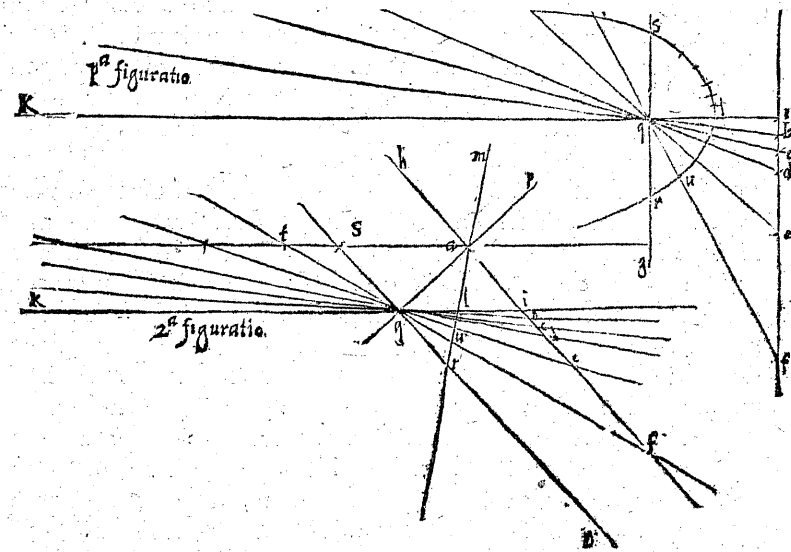
Idem faciam in linea q e. q d. q c. q b. sumens ex talibus lineis vtrinq; à puncto q, productis in secunda figura, spacia per radios l a m. k a n. abscisa vtrinq; à puncto q. eaq; in prima figura transferens officio circini ad horarias earundem notarum lineas eodem ordine à puncto q. Nam propter æqualitatem laterum & angulorum in triangulis: quæcunque spacia abscindunt radij l a m. k a n. per motum primum circumuoluti de lineis horarijs in prima figura hinc inde à puncto q. periferiam ellipticam, vt decet, describentes; eadem penitus & eodem ordine ijdem radij singula singulis defecant in secunda figura vtrinq; à puncto q. de lineis per idem punctum traiectis. Sic certum erit in prima figura descriptam periferiam abscindere de linea meridiana portiones signatas q k. q l. de linea horæ sextæ spacia inter se æqualia q r. q s. de linea horæ quintæ spacia q t. q u. & de reliquis reliqua. Certum erit igitur ellipticam periferiam dicto modo à radijs memorati descriptam per pūcta dicta k l r s t u. & cætera cæterarum linearum incedere. Itaque iam, exceptis k l. duodecim puncta iam signata sunt. Reliqua decem sumuntur in cæteris quinque lineis horarijs, bina in singulis: Nam & linearum & spaciōrum situs & æqualitas hinc inde à linea meridiana est eadē. Quare periferia ellipsis b r. æqualis & similis erit periferiæ l s. & totidem interuallorum æqualium puncta fuscipiet. Idemque dicendum de periferijs ellipticis k r. k s. Quamobrem astri in dicto parallelo constituti, hoc est, angulum declinationis h a m. vel n a i. patientis, & per motum primū circumlati vmbraque per acumen a. gnomonicum in planum horizontalis horologij proijcientis descripta per vmbre definitiam periferia, erit Ellipsis k t l. per signata quatuor ac viginti in horarijs lineis puncta. quæ fuerat describenda. Similiter pro cæteris astris ad aliarum declinationum radios operabimur. **REGVLA verticali hor.** Et eadem penitus via describemus ellipsim in verticali horologio descriptam per propositum radium: hoc solum mutato, vt angulus a q i. qui iam pridem constitutus fuerat latitudo regionis, fiat nunc complementum talis latitudinis: & lineæ horariæ in prima figuratōne fiant in plano verticalis horologij, vt conuenit: Namque in verticali circulo linea meridiana, quæ axis est horizontis, continet cum axe mundi q a p. angulum æqualem complemento latitudinis loci. & omnia quæ in plano horizontalis, hic in plano verticalis horologij speculabimur & peragemus. **REGVLA.** Et notandum, quod si anguli h a m. n a i. declinationum singuli fuerint æquales complemento latitudinis loci, tunc radij l a m. k a n. circumducentur in periferijs parallelorum, quos tangit horizon atque cæteri circuli horarij tangentēs: atque ideo periferia elliptica k r s. in horologio

verticali

verticali descripta per tales radios erit illa, quæ lineæ horariæ secantes secant in 24<sup>or</sup> punctis, in quibus eam tangunt totidem horariæ lineæ tangentēs: Quod accidit locis, quorum latitudo minor est dimidio recti anguli, quemadmodum in 13<sup>o</sup> capite præcedentis libri, in quo pro tali situ facta est vniuersalis linearum vtriusq; ordinis descriptio. Postremo & hic non omittenda est illa cōsideratio: Sicubi horologij verticalis facies, quæ ad meridiem vergens sisti solet, conuertenda sit ad extantis poli partes: de qua conuersione in 15<sup>o</sup> præmissi libri & in tertio præsentis capite ad plenum locuti sumus: Sic rursus habes \* modum lineandi horarias lineas tangētes: cum pro vnaquaq; habeas punctum in quo cum secante secat lineam æquinoctialem, & punctū in quo tangit ellipsim, in quo scilicet alia secans secat eandem.

*Quo pacto parabola per paralleli sui radios in horizōtali seu verticali horologio delineāda sit. C. 13.*

**P**ARALLELI circuli, quem tangit in sphæra circulus maior, cui æquidistat planum horologij, conica superficies tali plano secta facit parabolē, sicut in 2 & 3 cap. huius libri & etiam in quinto innotuit. Hic itaque viam dabimus signandi puncta in lineis horarijs à meridie, per quæ talis periferia incedit ac sui curuationis tenore delineanda est. Et primū pro horologio horizontali faciam in primis ea, quæ in præmissō cap. feceram: hoc est, lineas horarias à meri-



die se

die se vicissim in puncto q. interfecantes: meridianam scilicet k q i. lineam horæ 6<sup>æ</sup> s q r. lineam horæ 5<sup>æ</sup> t q u. & cæteras lineæ æquinoctiali i. apud puncta b c d e. incidentes. per 11<sup>am</sup> cap. præmissi libri: & hæc in prima figuracione, sicut in præcedenti fecimus. In secunda quoque descriptione faciemus angulum a q i. æqualem latitudini regionis: eique æqualem angulum q a l. quod est complementum declinationis radij l a m. qui fertur in periferijs circularum, quos tangit horizon, parallelorum æquatorum, quorū conicæ superficies, vt dictum est, faciunt in horizontali horologio parabolas, vnde contrapositus radius s a n. faciet cum axe mundi angulum s a q. æqualem angulo q a l. & ideo æqualem angulo a q i. latitudinis loci sibi coalterno. Quare, per 27<sup>am</sup> primi elementorum, radius s a n. non concurret, sed æquidistabit lineæ meridianæ k q i. Cætera omnia disponuntur, vt in secunda figuracione præmissi cap. ita vt q i. spatium sit æquum spatio q i. primæ figuracionis. Item quæ reliqua spacia primæ figuracionis scilicet q b. q c. q d. q e. q f. transferam per circinum in secundam figuracionem à puncto q. ad easdem notas in lineæ æquinoctiali h a i. producta: & puncta sic inuenta iungere cum puncto q. protractis, continuatisque lineis vtrinque à puncto q. faciam quàm q g. ipsi h a i. æquidistantem, quæ secet radios prædictos in punctis e s. sicut lineæ q f. continuata secat eosdem in punctis t u. & cæteræ lineæ per q. secant eosdem hinc inde in cæteris punctis: excepta meridianæ k q i. quæ solum fadium l a m. in puncto l. secans reliquo s a n. æquidistans fertur. His peractis, quoniam, vt iam in dictis locis fuit demonstratum, radij l a m. s a n. quæ sunt latera dictarum conicarum superficierum circum axem q a p. seruatis angulis per motum primum circumlati describunt cum conicis superficieribus periferiam quandam in plano horologii horizontale, quæ parabola dicitur, cuius axis seu transversa diameter est ipsa meridianæ lineæ k q l. propterea inuenienda sunt puncta, in quibus talis periferia secat lineam meridianam & cæteras horarias in prima figuracione se inuicem secantes apud q. punctum. quod sic faciam: Transferam per circinum spatium q l. secundæ figuracionis ad lineam meridianam primæ figuracionis: signato l. puncto. Et similiter spacia q s. q r. æqualia secundæ figuracionis ad lineam q g. horæ sextæ in prima figuracione hinc inde à puncto k. atque itidem spacia q t. q u. & reliqua reliquarum linearum vtrinque à puncto q. recepta de figura secunda in primam eodem ordine circini officio transportabo. Namque propter æqualitatem angulorum & laterum in triangulis seruata, quantacunque spacia abscindunt radij l a m. s a n. per conuersionem primi motus de lineis horarijs in prima figura hinc inde ab axe mundi, hoc est à puncto q. periferiam

periferiam parabolæ describentes, tãta etiam & ordine eodẽ ijdẽ radij, singula singulis cõparando, descant in 2<sup>a</sup> figura vtrinque; de lineis per q. punctum vtrouersum ætinuatis. Quo fit, vt certum sit, in prima figuracione sic descriptam periferiam abscindere de lineæ mer<sup>na</sup> portione q l. tm̄, cum ðpositus radius mer<sup>na</sup> nusquam coincidat: de lineæ horæ 6<sup>æ</sup> spacia q r. q s. æqualia: de lineæ horæ 5<sup>æ</sup> spacia q t. q u. & de relijs singulis reliqua bina: Nam, per 27<sup>am</sup> primi conicorum, ois lineæ secas diametrum parabolæ, vtrinque; coincidit periferiæ. Quare certum erit parabolicam periferiam, vt s̄ dictum est, in horologii plano descriptã per ipsa puncta t s l u r. iam sic signata & cætera cæterarum linearum incidere. Itaq;, excepto puncto l. qui vertex est parabolæ, bisseña puncta in quibus sex lineæ periferiam secant, inuẽta sunt. Decẽ alia similiter in cæteris quinq; lineis horarijs per q. punctum ducẽdis inueniẽtur ad eadẽ spacia. Nã sicut in periferia l r. ipsi punctis l r. interiacet quinq; puncta in quibus periferia secat totidẽ lineæ horariæ; ita & ex aduerso in periferia l s. totidẽ ad eadẽ spacia, eadẽq; in oppositũ dispositionẽ ipsi l s. punctis intersunt. Itẽ sicut periferia s t. cõtinuatur p quinq; puncta, in quibus secatur à quinq; dictis lineis horarijs per punctũ q. traiectis: ita & è diuersa parte, periferia vltra punctum r. cõtinuata totidem in diuersum eiusdẽ dispositionis & mẽsurę puncta suscipit: Sic sũt puncta tria & viginti: cum vna linearum mer<sup>na</sup> quæ diameter est parabolæ in vertice tm̄ secet suam periferiam. In quibus quidẽ 23. punctis totidem lineæ horariæ tangẽtes tagunt eandẽ periferiam. Euanescit enim vnũ punctorum sectionum, & perinde contactus. Non enim apparet lineæ horæ 24<sup>æ</sup> quam faceret horizõ, nisi horologii plano æquidistaret. Sed tales lineas iã descripsimus in 12<sup>o</sup> cap. præmissi libri. *REG. verticalis.* Cũ aut, vt in 3<sup>o</sup> cap. huius lib. patuit, in verticali horologio regionis lat<sup>nis</sup> 45. grad. lineæ horariæ parabolã secet & tangant; poteris & ibi talem parabolẽ, describere; sumpto tantummodo pro horizontali, verticali plano. Nam descriptio linearum horiaontalis horologii, vna penitus & eadem est in tali regione cum descriptiohe verticalis: quoniam quidẽ ipsa loci lat<sup>do</sup> æqualis est sui met complemento, quod cõplementum semper est latitudo verticalis circuli horizõris loco sumpti. & in horizõtib; eiusdem lat<sup>nis</sup> eadem penitus linearum descriptio, propter eandẽ circuloꝝ inclinationem suamq;, seruatur. Quæ sunt in sphericis, astronomicisq; rudimẽtis notissima. Ecce hic præceptũ alterum ab eo, quod in 12<sup>o</sup> cap. præcedẽtis libri traditũ est, habes lineæ horarias tagentes in horiz<sup>ali</sup> plano, & in verticali memoratæ regionis: Nam pro vnaquaq; lineæ tagente habes bina puncta, vnum, in quo ipsa cum secatẽ simul partitur lineam æquin<sup>ale</sup>; reliquum, in quo tangit parabolẽ, vbi eandẽ secat alia ex numero secantium.

*De contra-*





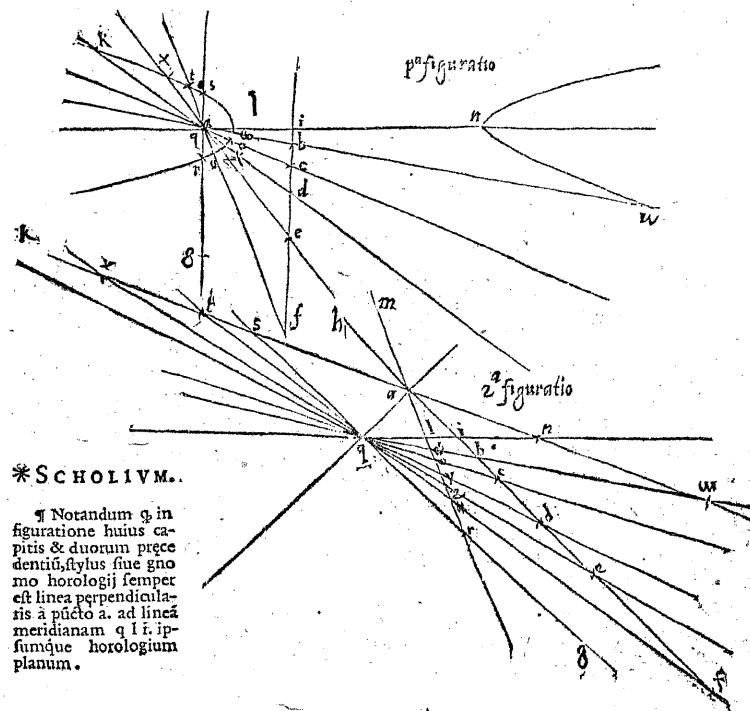
Nam linea  $q l n$ . meridiana; & linea horæ primæ  $q æ \omega$ . singulæ singulas hyperbolas in singulis tantum punctis per  $16^a$  secundi conicorum secant: sic habes sex puncta. Cæteræ octo lineæ horariæ secant hyperbolen  $s l r$ . singulæ in binis punctis, contrapositam verò non tangunt, per  $33^a$  secundi conicorum: sic habes puncta 22. Cum igitur linea horaria  $q o c$ . eiusque correlatiua in vno puncto tantum hyperbolam  $s l r$ . secet, contrapositam non tangens, iam omnino æquidistare conuincitur vni Non tangentium in ipsis contrapositis, per conuersam  $13^a$  secundi conicorum: secus enim aut secaret ipsam  $s l r$ . hyperbolen in binis punctis, aut per  $16^a$  prædicti, secaret hanc & contrapositam in singulis punctis, quorum neutrum supponitur. Sed delineata hyperbola  $s l r$ . iam & contraposita  $n \omega$ . omnino ei similis & æqualis facile lineabitur. Quando autem in secunda figuratione radiorum  $s a n$ .  $l a m$ . neuter æquidistat alicui linearum per  $q$ . punctum transmissarum: tunc puncta sectionum sunt  $24^or$ . cum enim tunc singuli duo radij singulas transmissas in singulis punctis fecerit, fiunt puncta 14. Quare in prima figuratione in totidem punctis lineæ horariæ septem coincident hyperbolis, hoc est, singulæ in binis: & quinque reliquæ singulæ similiter in binis, sic fiunt alia 10. puncta & vniuersa  $24^or$ . Sed iam licebit hanc totam speculationem de horizontali horologio transferre ad verticale, pro regione latitudinis recti dimidium excedentis: in quo quidem horariæ lineæ secantes secant contrapositas hyperbolas in  $24^or$  punctis, in quibus easdem tangunt totidem horariæ lineæ tangentes: sicut iam docuimus & ostendimus in  $4^o$  cap. huius libelli. Sic & alius constabit modus lineas tales tangentes in dicto verticali horologio designare. Nam in vnaquaque linea tangente præter punctum, in quo ipsa cum aliqua secantium, secat æquinoctialem lineam, habes & punctum, in quo tangit hyperbolen, in quo videlicet alia de numero secantium secat eandem.

Sed pro verticali angulus  $a q i$ . qui fuit & horizontali latitudo loci, fiant complementum latitudinis: & in prima figura lineæ horariæ fiant per suam Regulam in plano verticalis horol.

SCHOLIUM.

\*SCHOLIUM.

Dum radius  $s a n$ . æquidistat lineæ  $q o c$ . in hyperbolen  $s l r$ . cadunt sectionū puncta 11. in contraposita 2. sicut in figura ad exemplum sumpta patet. Nam dictus radius non potest æquidistare lineæ  $q l i$ . sic enim sectio esset parabola. Si autem æquidistaret lineæ  $q æ b$ . sic in hyperbolen  $s l r$ . caderent puncta 12. in contraposita vnum. Si verò æquidistaret lineæ  $q y d$ . tunc in hyperb.  $s l r$ . caderent puncta 10. in contraposita 3. Quòd si æquidistaret lineæ  $q z e$ . tunc in hyperb.  $s l r$ . caderent puncta 9. in contraposita 4. Si demum æquidistaret lineæ  $q u f$ . tunc in hyperb.  $s l r$ . caderent puncta 8. in contraposita 5. Nam  $s q r$ . non potest æquidistare: sic enim æquidistaret æquatori: omnis verò radius, de quo hic agitur, secat æquatorem. Quòd si dictus  $s a n$ . radius nulli talium linearum æquidistaret; tunc omnino faceret in dictis septem lineis totidem puncta sectionum: secaret enim eas omnes, sicut secat radius  $l a m$ . vnde puncta tunc sectionum: essent 14. quibus si apponas 10. pro quinque lineis horarijs, quæ in descriptione omittuntur, fiunt  $24^or$ . Et tunc radij non æquidistant Non tangentibus contrapositorum, nec pereunt duo puncta sectionum.

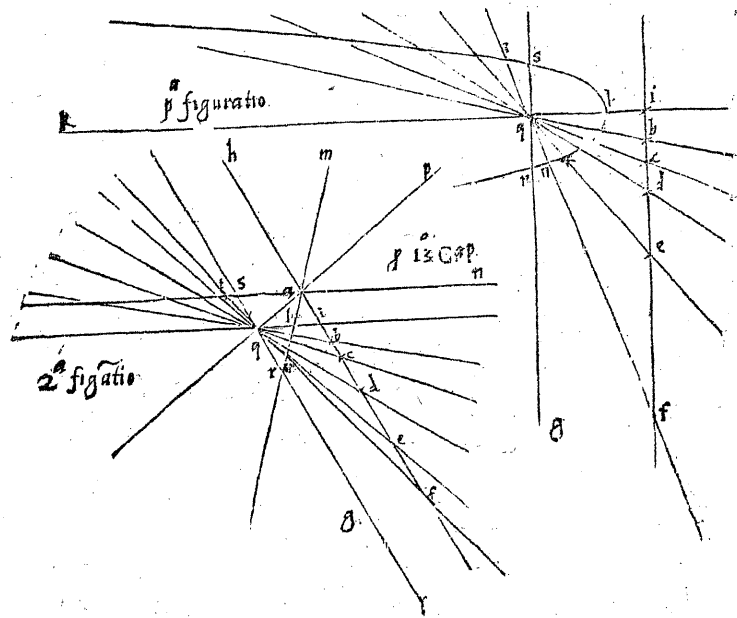


\*SCHOLIUM.

¶ Notandum q. in figuratione huius capituli & duorum præcedentium, stylus siue gnomon horologii semper est linea perpendicularis à puncto  $a$ . ad lineam meridianam  $q l i$ . ipsumque horologium planum.

R

SCHO-



## \*SCHOLIUM.

Candidissime Lector, cum cæteris & hoc velim attendas, quod in huiusmodi lineamentis, si seruentur anguli & spacia iuxta præcepti traditionem, interdum alicubi linearum atque angulorum angustia vix capit literarum notas: & coincidentiarum linearum non cedunt intra paginæ limites: sic descriptio relinquitur mutilata. Hic verò dum repetens huius & præcedentis cap. lineamenta, permitto mihi latiora spacia & incidentias omnes complecti conor intra margines, neglexi mensuras præcepti, tamen demonstratio & praxis melius intelligitur hic, ubi nihil in lineamento desideratur. Idem sæpe accidit in conicis Apollonij: difficile aded est tantæ profunditatis speculationibus descriptionem opportunam accommodare. Hinc exemplarium Mathematicæ disciplinæ tanta incorrectio & intelligendi tanta difficultas. Nihil enim est quod magis absterreat lectorem, quàm exemplar mendosum. Quod si his accesserit scriptoris ignorantia, aut interpretis negligentia, iam nihil integri sperandum est.

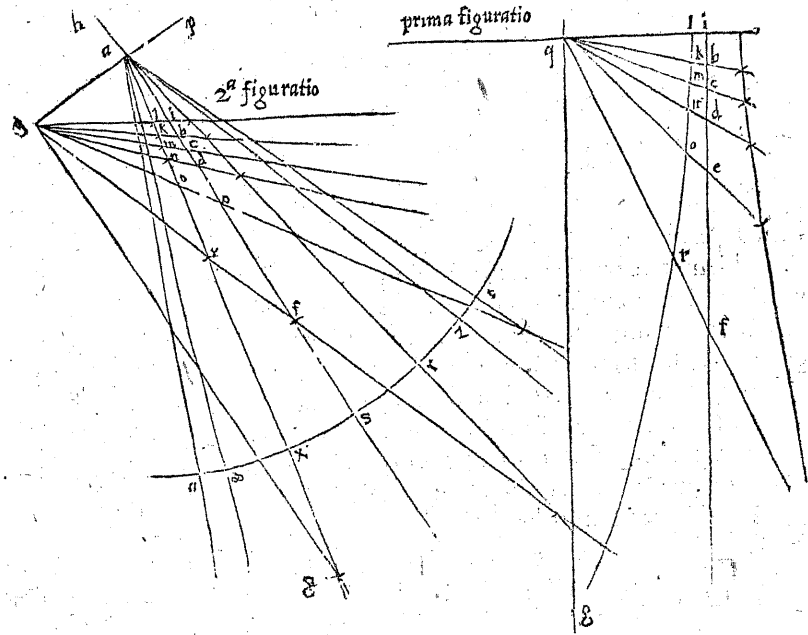
De flexis

De flexis ad parallelos per initia signorum Zodiaci incedentes pertinentibus in horiZontali, seu verticali horologio delineandis. Caput 15.

QVAMVIS in 8<sup>o</sup> cap. huius libelli modum tradiderimus ascribèdi tam in horiz<sup>nti</sup>, quàm in verticali horologio zodiaci locos ordinarioꝝ paral<sup>l</sup> flexis rudentes; nondū tñ viam exposuimus describendi flexam paralleli per datum zodiaci locum incedentis: cōverso .s. problemate, cum de quæsito fit datum, & de dato quæsitū. Hoc nos in hoc postremo huius libelli capite exequemur. Cum itaq; æquinoctialis per æquin<sup>o</sup> puncta, quæ sunt Arietis & Libræ initia, siue Piscii & Virginis fines, incedēs, faciat in plano horologij lineam rectā æquinoctialem; cogitandum est de flexis, quæ fiunt à parallelis per alioꝝ signorum limites seu per alia destina ta zodiaci puncta incedentibus. Sed cum parallelus, omnis, tropicis exceptis, zodiacum secet in duob. punctis æqualiter ab æquinoctio remotis; iam flexa, quam conus talis paralleli facit in horologij plano, ad eadem duo puncta spectabit. Per septimum itaque huius caput notescet propositi paralleli declinatio. Quare ex vno trium præmissorum capitum, flexa per talis paralleli radius descripta lineari poterit in ipso horologij plano. Nam si parallelus propositus neque tangatur neq; secetur à circulo magno cui æquidistat horologij planum, flexa per paralleli radios descripta, erit ellipsis, & per 12<sup>o</sup> caput huius, describetur. Si autem parallelus propositus tangitur à circulo magno, cui æquidistat planū horologij; tunc flexa, vt dictum est, facta erit parabole, & per 13<sup>o</sup> cap. deducetur. Si tandem parallelus secatur à circulo dicto: tunc per binos radios p<sup>o</sup>positæ hyperbolæ fient, & per præmissum immediatè caput delineabuntur. Adducam tamen exemplum pro tropicis duobus & quatuor per initia mediorum signorum parallelis. Sitque in plano mer<sup>id</sup> axis mundi q a p. angulus latitudini loci a q i. linea meridiana q i. radius æquinoctialis h a i s. radij tropicorum a t a u. radij parallelorum per initia signorum ab æquinoctialibus proximorum a x. a y. radij per initia sequentium a z. a w. singuli complectentes cum radio æquinoctiali a s. angulum suæ declinationis, per septimū cap. huius, inuenta. Secetque radius æquinoctialis s. lineam meridianam in puncto i. & cæteri radij hinc inde secent eandem in senis punctis. hæc autem in 2<sup>a</sup> figuratio, in quam transportatum sit spaciū q i. lineæ meridiænæ in prima figuratio, secantis orthogonaliter lineam æquinoctialem i f. quàm & reliquæ horariæ quinque lineæ, per 11<sup>o</sup> lib. p<sup>o</sup> cap. descriptæ secent in punctis b c d e f. & cui linea horæ sextæ q g. æquidistet.

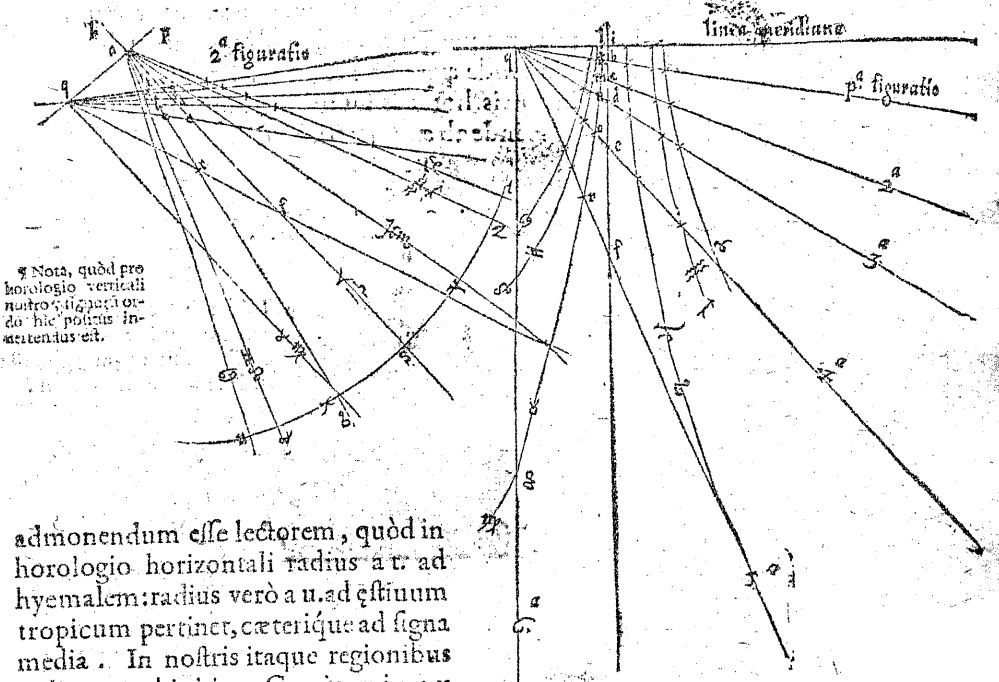
R 2 Mox &amp;

\* fol. 90. et deinceps.



Mox & ipsa spacia q b. q c. q d. q e. q f. transferam officio circini de prima figura in secundam, à puncto q. ad radiū æquinoctialem a s. sub eisdem signata notis. Et continuatis à puncto q. per signata puncta lineis radios cæteros secantibus : atque ipsa q g. æquidistante ipsi a s. videbo in quib. punctis continuatæ linæ fecerit, exempli gratia, radium a x. utpote linea meridiana fecerit eum in puncto l. & cæteræ per ordinem in punctis k m n o r x g. Et eadem hæc spacia q l. q k. q m. q n. q o. q r. q x. q g. transferam per circinum à secunda figura in primam per ordinem in meridiana q i. cæterisque horarijs lineis, signando totidem sub ijsdem notis puncta : Nam propter seruatam in triangulis angulorum & laterum æqualitatem, fit, ut radius a x. motu primo sub eodem semper declinationis angulo circumductus ac describens in prima figuratone hyperbolen, abscindat eadem spacia de lineis horarijs à puncto q. recepta, quæ radius a x. de meridiana q i. cæterisque continuatis ab ipso q. puncto amputat. Quare certum erit descriptam hyperbolen per talem radium in plano horologij ferri per puncta l k m n o r g. in prima figura : & per eadem puncta

puncta talem periferiam delineari posse. Similiter & cæterorum radiorum flexæ describentur singillatim. Vnde flexa, quam describet radius a y. erit contraposta ipsi l r g. periferiæ, propter parem & diuersam declinationem : Nec secus hyperbolæ duæ per radios a z. a o. descriptæ, contraposte erunt inuicem. Nec minus, quæ per a t. a u. tropicorum radios maximarum zodiaci declinationum depingentur. Sicut autem describimus periferiam l r g. citra meridianam q l. per puncta in cæteris horarijs lineis signata ; ita & ultra eandem reliquam periferiæ brachium continuabimus per cæteras horarum lineas ad eadem spacia similemque penitus dispositionem : quandoquidem meridiana ipsa, est axis seu principalis hyperbolarum diameter similia utrinque brachia periferiarum determinans. Et hinc faciemus in reliquorum radiorum periferijs describendis. Necabitror



Nota, quod pro horologio verticali hinc potius intentendus est.

admonendum esse lectorem, quod in horologio horizontali radius a t. ad hyemalem : radius verò a u. ad æstiuum tropicum pertinet, cæteri que ad signa media. In nostris itaque regionibus radius a t. ad initium Capricorni : a u. autem ad initium Cancræ : a x. ad initia Tauri ac Virginis : a y. ad initia Piscium ac Scorpij a z. ad initia Aquarij ac Sagittarij a o. ad initia Geminorum & Leonis spectabunt : a s. autem æquinoctialis ad initia Arietis ac Libræ. bina em quæq; hmoi initia locatur in vno parallelo.

¶ Quod si flexas ad talia signorum initia spectantes velim in plano verticalis horologij protrahere, faciam in secunda figuracione angulum a q i. parem complemento latitudinis loci: & in prima figura distinguam linearum spacia vti ad verticalem circulum spectat. per 1<sup>u</sup> præmissi. Præterea radiorum officia commutabuntur. Nam a t. pertinebit ad æstium: & a u. ad brumalem tropicum, & sequentes radij ad sequentia, vt ordo postulat, signorum initia. Sic itaque æquinoctialis linea l f. habebit hinc ternas & inde totidem flexas lineas, in quibus vmbrarum definitiæ deferentur Sole in ipsis, quorum sunt flexæ, parallelis constituto. Stylus autem in horologio vtroque semper erit perpendicularis à puncto a. ad lineam meridianam q i. ¶ Pro horologio autem horizontis recti, & pro omni horologio meridiano, radius æquinoctialis h a i. perpendicularis ponetur ad lineam meridianam l i. & axis q a p. eidem æquidistans. & lineæ horariæ æquidistantes erunt, sicut in 1<sup>o</sup> cap. præcedente factum est: & binæ quæque contrapositæ ab æquinoctiali recta hinc inde æqualiter semotæ. Et spacia in lineis horarijs sumuntur hinc inde ab æquinoctiali ad flexas:

*Libri secundi Finis.*

9. Iulij 1553. cum iam Castellobono fuisset nunciatum classem Turcorum appulisse in Mamertinum fretum.



FRANCISCI

FRANCISCI MAVROLYCI,  
ABBATIS, MESSANENSIS,  
DE LINEIS HORARIIS,  
LIBER TERTIVS.

Ad Ioannem Vegam, Siciliae Proregem.

PRÆFATIO.



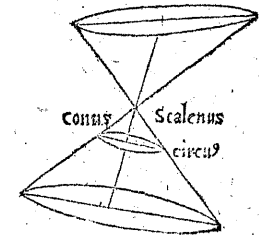
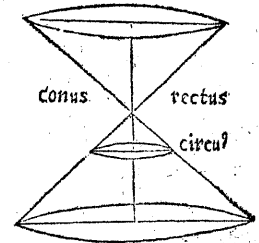
MNIS ferè in assumpto negotio difficultas constitit in flexarum linearum notitia: qui locus tam neglectus est ab ijs, qui de gnomonica ratione conscripserunt hætenus, quàm conicarum doctrina fuit incognita. Nos autem, quibus decretum est ea, quæ ab alijs omiſsa sunt, tractare, & quæ ad rei speculationem magis faciunt, id præcipuè curauimus explicandum. Quoniam igitur in superioribus libellis vix species flexarum, vix pauca circa earum axes, ac deineationes tetigerimus, lineis tantùm horarijs describerdis intentis; in hoc postremo libello percurremus aliqua circa conicarum sectionum diametros, ac proprietates, & contactus, necnon circa contrapositarum Non tangentis. vt si quid remansit obscurum, hic apertius notescat. Perstringemus igitur aliqua ex Apollonio nostro partim decerpta, partim per nos demonstrata: vt quàm facillime fieri poterit, flexarum huiusmodi diffinitiones, acidentia & proprietates præcipuè aperiantur: ab ipsis diffinitionum elementis exordium capientes.

DIFFINITIONES & Elementa.

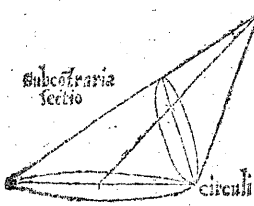
Si itique à puncto extra circuli planum fixo, recta linea vtroersus in infinitum producta per ipsius circuli periferiam totam circumducatur: descripta per lineam circumductam superficies, conica superficies vocabitur vtrinque à puncto sumpta in infinitum, habens vtraque unum verticem, quod est punctum ipsum fixum. Conus autem erit sub circulo, & conica superficie comprehensum solidum. Conicæq; basis erit circulus: & vertex, quæ conicæ superficiæ vertex. axis vero recta, quæ per verticem basisq; eam traicitur. Rectus conus est, cuius axis ad basim perpendicularis est.

R 4

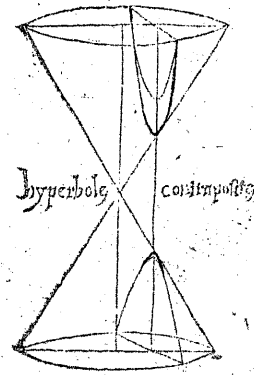
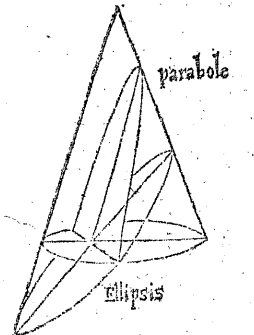
Scalenus



Scalenus uero conus, cuius axis obliquus est ad basin Plano autem conum per uerticem secante, sectio facta triangulum est, sub duobus lateribus conicis & basi diametro seu chora contentum, per uerticem primi Conicorum.



Plano item basi equidistante conum secante, sectio circulus erit, per quartam praedicti. Si conus scalenus plano per axem recto ad basin secetur, sectio erit, ut dictum est, triangulum: cui si superueniat planum orthogonaliter simile sed sub contraria positum triangulum abscondens, facta in cono per superueniens planum sectio, circulus erit, per quintam primi conicorum. Triangulum itaque per axem in cono recto, semper rectum est ad basin. In Scaleno autem non semper. Basis autem talis trianguli semper est diameter circuli, qui basis est cono. Quoniam ergo planum dicto triangulo ita superuenit, ut sectione in plano dicti circuli faciat perpendicularem ad dictam ipsius circuli diametrum, nec subcontrarium auferat triangulum, tunc faciet in cono unam ex tribus flexis, scilicet parabolam, si communis sectio eius cum triangulo equidistet uni laterum trianguli: ellipsim autem, si sectio dicta coincidat utriusque laterum. Hyperbolam uero, si sectio ipsa nec equidistet, nec coincidat lateribus. Talis ergo sectio erit diameter flexa in cono facte ipsius, scilicet parabolae, ellipsis, uel hyperbolae, secans per equalia omne lineam, quae chorda est flexa, equidistantem communi sectioni superuenientis plani cum circulo. Tales autem chordae sic a diametri, per medium diuisae dicuntur Ordinatae siue structim actae, quae per triangulum per axem orthogonaliter inflat basi conico quod in cono recto semper fit, quoniam uero in Scaleno, tunc hinc uel flexa secat ordinatas ad rectos angulos, & dicitur axis ipsius flexae. Quoniam uero triangulum per axem inclinatur ad basin conicum, quod in Scaleno cono accidit, diameter obliqua secat per medium ordinatas, non ad axis. Extremum axis seu diametri, dicitur uertex, & flexa autem ipsa siue parabolae, siue ellipsis, siue sit hyperbolae, dicitur solet epica sectio: quoniam quidem fit a plano conum secante. Quando ita planum triangulo per axem dicto modo superueniens peruenit



laterum trianguli equidistans, & alterum in secans hyperbolam sunt in cono: secabit & contrapositum conum faciens similem & aequalem dictae hyperbolae: quae quidem dicuntur contrapositae communem diametrum habentes, centrumque; Coniugati axes, siue coniugatae diametri in ellipsi siue in contrapositis dicuntur, quarum utraque reliquam, eiusque parallelos terminat intra periferiam receptas singulas per aqua diuidit, siue ortho-

naliter, si sint axes, siue oblique, si tantum diametri, appellantur. Quod autem diameter sectionis conica singulas siue ordinatas per medium partiat, ostenditur in septima primi conicorum, in genere, speciatim uero in alijs propositionibus. Haec est summa eorum, quae tractantur in conicis. Nunc de diametris & descriptionibus singularum flexarum, nonnulla exponemus.

De Parabolae diametris, & lineatione. Cap. I.

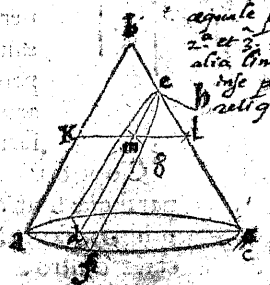
VT sectionem conicam, seu flexam, quae Parabolae dicitur, eiusque diametros intelligamus, esto conus a b c. cuius basis a c, vertex b, triangulum per axem a b c. Et a quolibet puncto diametri a c. utpote d. excutatur ipsi a c. perpendicularis d f. & uni laterum a b utpote ipsi a b. equidistans, & reliquo incidens recta d e. & producatur planum, in quo f d. linea facies in cono sectionem seu flexam e g. h. quae per i k. a primi conicorum parabolae uocabitur. siue rectus sit conus a b c. siue scalenus, & eius diameter transversa erit d e. sectio communis plani secantis & a b c. per axem, quae diameter secat per medium ipsam f d. usque ad oppositas cono partes continuata & omnem ei equidistantem, quae ordinata seu structim acta dicuntur: secat, inquam, orthogonaliter, & axis uocatur, si conus a b c. rectus est, aut si Scalenus & a b c. rectus super a f c. planitiam sustinet: secat uero oblique, si dictum a b c. inclinatur dictae circuli planitiae: & tunc non dicitur axis, sed simplex diameter. Et solet dici transversa diameter ad differentiam rectae diametri, quae sic inuenitur. Sit per doctrinam 5<sup>ae</sup> Regulae sexti cap. praemissi libri, sicut e d. d. c. sic d a. e. g. h. Dico inquam, quod e g. h. erit recta diametros parabolae e g. f. Ois enim ordinata poterit sub transversa & recta comprehensum.

REG. I.

ib. ex. camp.

Nam f d. ordinata est, & potest per 3<sup>am</sup> sexti, ad d c. Ergo per 1<sup>am</sup> sexti & d. d. e. h. hoc est, sub transversa & recta contentum. Assumatur & contingens punctum g. in periferia parabolae, & ordinata ducatur g m. hoc est, ipsa f d. equidistans, & per punctum m. ipsi a c. equidistans k m l. facietque planum in quo k l. m g. in cono circuli per 4<sup>am</sup> primi conicorum: Eruntque sicut e d. d. c. sic e m. m l. Quare, sicut e m. m l. sic & a d. uel k m. e h. Sed m g. potest k m l. quando circulus est k g l. Ergo potest & e m. e h. per 1<sup>am</sup> sexti. Similiter ostendemus, quod omnis ordinata in parabola poterit sub contentum sub recepta ex diametro transversa ad uerticem, & sub e h. & ideo, quod e h. est recta diameter parabolae.

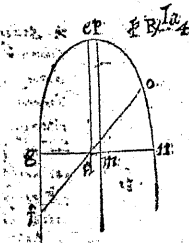
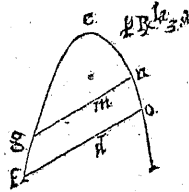
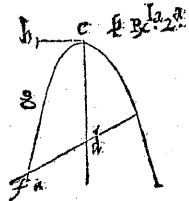
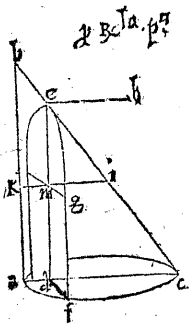
COROLL.



\* sunt n. 3. lineae proprietates ut sequitur. prima. ed. 1. secunda. d. c. tertia. ad. 1. quarta. e. h. idem per 15. 6. parallelogramma. 1<sup>a</sup> et 2<sup>a</sup> contenta est aequale parallelogrammum. 2<sup>a</sup> et 3<sup>a</sup> contenta quaeque alia linea puta d. f. ducta in se pot. unum, potest esse ellipsim.



COROLL. Hinc sequitur ex prima sexti, quod ordinatarum potentia sunt receptis ad verticem diametris proportionales: hoc est, sicut  $\square. f d. — \square. g m.$  sic  $e d — d h.$  quod in 2<sup>o</sup> primi ostendit Apollonius. Hæc autem rectæ diametro paraboles inuentio est multo facilior & breuior demonstratu, quam ea quæ ponitur in 11<sup>a</sup> primi conicorum.



REGVLA 2<sup>a</sup>. Proponatur & in plano parabola fg e. circa transversam diametrum e d. & ordinatam f d. Est autem ordinata, quam diameter vtrinque periferiæ applicatam per medium partitur. Volo eius rectam diametrum inuenire: faciam per 4<sup>a</sup> Regulam sexti cap. in præmissis lib. ipsis e d. d f. tertiam proportionalem e h. Sic enim f d. ordinata poterit  $\square. d e e h.$  & perinde e h. omnino recta diameter est, quæ queritur.

REGVLA 3<sup>a</sup>. Quod si data sit parabola f g e. seu circuli, seu cuiuslibet alterius conicæ sectionis periferia nuda sine centro ac diametris: & velim aliquam in ea diametrum inuenire; ducam in tali sectione duas æquidistantes rectas vtrinque periferiæ applicatas f o. g n. quas singulas per æqualia secabo in punctis d m. Et agam per ea puncta rectam d m e. ipsa namque erit transversa diameter sectionis: & ad eam ordinatæ sunt ipsæ g n. f o. & omnes aliæ illis æquidistantes. & hæc est 44<sup>a</sup> secundi conicorum.

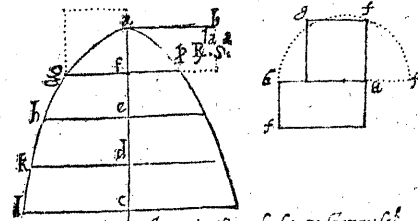
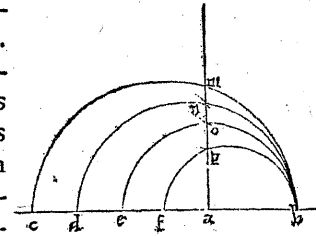
REGVLA 4<sup>a</sup>. Dætur & parobole f g e. Volo eius axem describere. Inueniam per præcedentem Regulam aliquam eius diametrum, quæ sit e d. diuidens per medium ordinatam f d o. Si itaque diameter e d. ad rectos angulos secet ordinatam f d o. iam per diffinitionem, axis est e d. Secus verò per punctum d. agam ipsi e d. perpendicularem g d n. vtrinque periferiæ applicatam, eamque per æqua diuidam in puncto m. ipsique perpendicularem excitabo m p. quæ per differentiam erit axis parabole. & hæc est propositio quadragesimasexta secundi conicorum.

COROLLARIUM. Vnde patet, quod axis & omnes diametri parabole sunt æquidistantes, sicut ostenditur in quadragesimasexta primi conicorum. Et perinde, sola parabola inter flexarum species, caret centro.

REGVLA

REGVLA 5<sup>a</sup>. Ex datis denique paraboles diametris duntaxat possum delineare periferiam: vt exempli gratia, sit recta diametros parabole a b. Axis verò, seu diametros a c. volo circa diametrum a c. lineare parabolen, cuius recta diametros sit a b.

Ponam in rectam vnã vtranque c a a b. & secta a c. per sextum cap. præmissi libri, in aliquot æquas portiones, vtputa quatuor in punctis d e f. describam super b c. b d. b f. diametros singulas singulos semicirculos b m c. b m d. b o e. b p f. Deinde à puncto a. excitabo ad rectos ipsi b c. lineam a m. secans periferias in punctis m n o p. In axe autem seu diametro parabole a c. vt dictum est diuisa in punctis



*Inq. in Parabola rectanguli inter b a f. id est cuius latera deserviunt recta diametros, et ducatur per totas transversas diametros ad verticem, est æquale quadrato cuius latera est ordinata ad totam partem vnã vtriq. q. f. g.*

d e f. ducam ordinatas l c ipsi a m. æqualem d k. ipsi a n. æqualem: e h. ipsi a o. æqualem. & f g. ipsi a p. æqualem; singulas ad aliam partem vltra diametrum a c. tantundem productas. Nam delineanda periferia parabole ibit per a g h k l. puncta & eorum correlatiua vltima diametrum. Quæ puncta quò plura fuerint, eò certius delineabo per eaductam periferiam leni flexu & angulosæ fracturæ expertem. Cuius operationis demonstratio est, quod in semicirculis, rectæ a m. a n a o. a p. singulæ possunt singula rectangula, quæ possunt singulæ ordinatæ c l d k. e h. f g in parabola, quibus sunt æquales singulæ singulis. Sunt enim singulæ ordinatæ medie proportionales inter totas transversas diametros, et rectam diametrum.

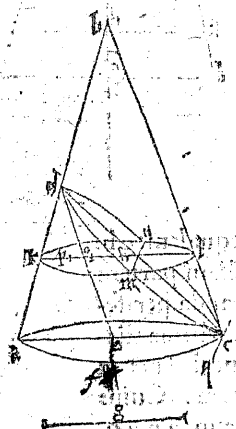
COROLL. Vnde manifestum est, quod in delineatione parabole semicirculi, ex quibus ordinatæ eliciuntur, sese contingunt apud extremum rectæ diametri. Habes itaque & hunc modum lineandi parabolen in horologijs.

De Ellipseos diametris & lineatione.

Caput 2.

QV o autem pacto conica sectio, quæ vocatur Ellipsis, fiat in cono, sic accipe. Esto, sicut in præcedenti, conus a b c. cuius basis a c. vertex b.  $\Delta^h$  per axem a b c. Ducatur linea vtriq. laterum  $\Delta^h$  coincidens c d. sitque recta c q. ipsi c a. perpendicularis: Mox planum, in quo c d q. secet conum: eritque per 13<sup>a</sup> secundi conicorum, facta

facta in cono sectio ellipsis, cuius diameter c d. qua per medium secta in puncto h. erit h. centrū ipsius: & secunda diametros m h n. vtrinque ad conicam superficiem incidens: Intelligatur autem c d. non abscondere de  $\Delta^{10}$  a b c. sub contrarium  $\Delta^{10}$ , quando conus est scalenus & perinde  $\Delta^{10}$  non isosceles: Nam tunc facta in cono sectio per planum d e q. esset circulus per s<sup>a</sup> primi conicorum. Quando itaque conus a b c. rectus est. aut scalenus &  $\Delta^{10}$ , a b c. rectum ad basim conii: tunc c d. diameter orthogonaliter secat secundam diametrum m h n. & omnem ei æquidistantem per equalia secans; & dicitur axis primus, & m n. axis secundus. Quando verò conus a b c. scalenus est &  $\Delta^{10}$  a b c. inclinatur ad planitē basis conicæ; tunc c d. diameter obliquè secat 2<sup>a</sup> diam. m n. & omnes æquidistantes, quæ ordinatæ dicuntur per æqua; nec vocatur axis.

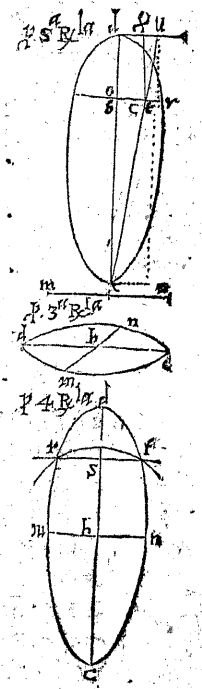


pro prima Reg.

REGVLA 1<sup>a</sup>. Volo igitur ex c d. prima diametro elicere secundam: Ducam ipsi b c. æquidistantem d e. occurrentemq; basi apud e. & inter ipsas a c. c e. per 2<sup>a</sup> Regulam sexti ca. in præmissio lib. ponam media m proportionalem e f. Dico, quod e f. erit secunda diametros ellipsis d m c. videlicet ipsi m n. æqualis. Quod sic ostendam. Agam per punctum h. rectam k h ipsi n c. æquidistantem. Nam sic planum, in quo sunt rectæ k l. m n. erit æquidistans circulo a c. quando quidem k l. ipsi a c. & m n. ipsi c h. quæ ordinatæ, æquidistant: & faciet per 4<sup>a</sup> primi conicorum, circulum in e o. k m l. Cumque angulus k h m. sit rectus, æqualis scilicet ipsi a c q. angulo iam per 8<sup>a</sup> sexti. tunc m h. erit media proportionalis inter k h. h l. Quare & m n. dupla ipsius m h. media proportionalis erit inter duplas ipsarum k h. h l. Dupla autem ipsius k h. est ipsa a c. (quando quidem c d. dupla est ipsius d h. Dupla verò ipsius o h. hoc est ipsius k l. (sunt enim æquales o h. h l. propter  $\Delta^{10}$  h d o. h c l. Inuicem æquilatera) est ipsa e c. Igitur m n. erit media proportionalis inter a c. c e. Sed inter a c. c e. media proportionalis fuit e f. Ergo e f. æqualis ipsi m n. Quod fuit demonstrandum. His peractis, sicut est d c — e f. sic sit, per 4<sup>a</sup> Regulam dicti sexti cap. e f — g. quæ erit recta diameter ad transversam c d. Cum 2<sup>a</sup> possit speciem primæ, per Coroll. 13<sup>a</sup> primi conicor. Species enim est  $\square$  sub transversa, rectaq; diametris contentum. Potuissim & inter ipsas o h. h k. sumere media proportionalem h p. quæ iam æqualis esset ipsi m h. quippe quæ media proportionalis est inter ipsas k h. h l. hoc est inter ipsas k h. h o. cum h o. h l. sint æquales: & sic habuissim semidiametrum secundam h p. cum faciliori demonstratione.

REGVLA

REGVLA 2<sup>a</sup>. Proponatur nunc & in plano ellipsis c r d. circa transversam diametrum c d. & ordinatam quandam r s. Volo talis Ellipseos secundam diametrum & rectam comperire. Subiugam per 4<sup>a</sup> Regulam sexti capituli in præmissio lib. ipsis d s. s r. tertiam in portione continua s r. atque ita r s. poterit  $\square$ . d s. s t. Ducam ergo c t. lineam, quæ apud u. punctum occurrat ipsi d u. perpendicularis super c d. Dico itaque, quod d u. erit recta diametros ad transversam c d. Ducatur enim ipsi d s. æquidistans t x. Eritq; species t x u. similis speciei c d u. quæ vocatur species sectionis. Igitur r s. ordinata potest  $\square$ . s x. applicatum ad s d. receptam ex diametro ad verticem deficiens à  $\square$ . s d u. in specie t x u. simili speciei c d u. Quare, per 13<sup>a</sup> primi conicorum d u. Recta diameter est, ad quam possunt ordinatæ. Deinde, per 3<sup>a</sup> Regulam sexti cap. prædicti, ponam inter c d. d u. mediam proportionalem m n. Igitur m n. poterit  $\square$ . c d u. speciem scilicet primæ diametri, & perinde per coroll. 13<sup>a</sup> prædictæ erit secunda diametros Ellipsis propositæ r d. quod fuit faciendum.



REGVLA 3<sup>a</sup>. Offeratur & Ellipsis c d. absque diametris & centro: volo ipsius centrum reperire: Protraham in ea, per 3<sup>a</sup> Reg<sup>a</sup> præcedentis cap. duas diametros c d. m n. se inuicem super h. puncto secantes: Eritq; h. punctū cætrum quæsitum. & hæc est propositio 45<sup>a</sup> secundi conicorum.

REGVLA 4<sup>a</sup>. Item exponatur Ellipsis c d. Volo eius axem inuenire primum ac secundum. Primum inueniam eius centrum, quod sit h. & super h. centro describam circulū, qui secet ellipticam periferiam in punctis r t. Et post hæc ducam chordam r t. quam per æqualia secabo in puncto s. & per puncta h s. continuabo lineam vtrinque periferiæ coincidentem c h s d. quæ axis erit quæsitus: quandoquidem diameter existens chordam r t. per æqualia & ad rectos partitur. & hæc est propositio 47<sup>a</sup> secundi conicor. Quæ Regula etiam per hyperbola seruiet. Secta demum c d. per æqualia in puncto h. ipsam erit sectionis centrum: per quod incedet secundus axis m n. ad primum orthogonalis.

REGVLA 5<sup>a</sup>. Proponantur etiam mihi transversa diametros ellipsis a b: recta verò a f. Volo delineare Ellipsim, cuius dantur a b. a f. diametri. Esto centrum ellipseos e. in quo secant se inuicem axes siue diametri a b. c d. Extendanturque in rectum e a. a f. Sicque f x. dimidiū ipsius a f. Er a c. secetur in quotlibet partes, vtrupta quatuor æquales in punctis g h k. & in totidem secetur f x. in punctis s t u.

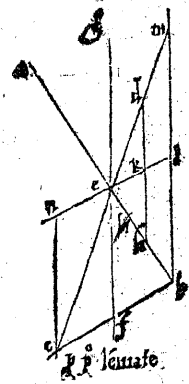
His



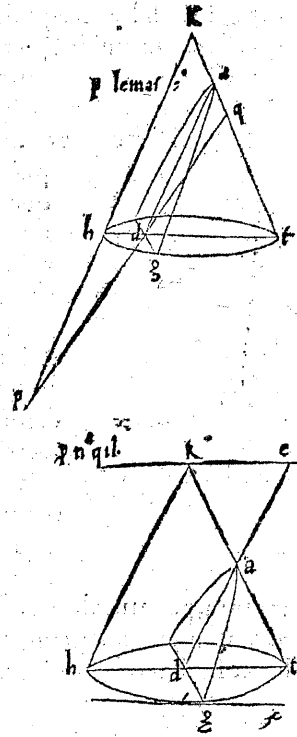


VII. Omnis linea ducta per centrum contrapositionum ad verāliber-  
periferiam, secat vtranque sectionem: quia communis diameter. 29<sup>a</sup>  
primi. VIII. Omnis linea æquidistans alteri Non tangentium in  
contrapositionis, coincidit vni contrapositionum ad vnum solum pun-  
ctum 13<sup>a</sup> secundi. Quod si linea neutri Non tangentium æquidistet,  
aut coincidet contrapositionis singulis in singulis tantum punctis, per  
16<sup>a</sup> secundi: aut coincidet vtrinque vni contrapositionum, reliquam  
non attingens, per 33<sup>a</sup> eiusdem. IX. & in parabola, sicut est  $\square^{m}$  ordi-  
natæ ad  $\square^{m}$  sub recepta ex diametro ad verticem contentum; sic est  
recta ipsa ad receptam prædictam. Quod quidem ex 20<sup>a</sup> primi conicorum  
sequitur facillimè. X. In hyperbole, aut ellipsi, & circulo,  
sicut est  $\square^{m}$  ordinatæ ad  $\square^{m}$  sub receptis ab ordinata ad extremitates  
diametri contentum; sic est transversa diameter ad rectam: Vnde &  
 $\square^{m}$  ordinatarum sunt talibus  $\square^{m}$  proportionalia, quod quidem  
demonstratur in 21<sup>a</sup> prædicti. ¶ Nunc præmittemus duo lemmata  
demonstrationibus circa sectionum contactus ponendis necessaria.

*Primum lemma.* Quorum primum est hoc: Puncto intra lineas coincidentes signato,  
possibile est per punctum ipsum ita lineam ducere in occursum co-  
incidentium, vt in puncto tali per æqualia secetur. Vt si, exempli gra-  
tia, a b. c d. lineæ coincident in puncto e. interque ipsas punctum si-  
gnatum sit f. dico, quod possibile est per punctum f. agere lineam, vt-  
puta b f c. ita vt b f. sit æqualis ipsi f c. Coniungam enim f e. & conti-  
nuabo f e g. cui æquidistantem ducam d h. ipsi f c. a b. occurrentem  
apud puncta d h. Mox secabo per æqualia ipsam d h. in puncto k. &  
coniungam e k. cui æquidistantem per punctum f. ducam lineam b f c.  
occurrentem ipsi a b. c d. in punctis b c. Dico enim, quod b c. tunc per  
medium secabitur in puncto f. Agantur enim per puncta b c. ipsi  
f g. æquidistantes b l. m. c n. ipsi e k. e d. apud puncta l m n.  
occurrentes. Eruntque in parallelogrammo b c n l ipsæ b l. c n.  
æquales: Cumque b l. sit æqualis ipsi l m. quandoquidem h k.  
æqualis fuit ipsi k d. erit & l m. æqualis ipsi c n. vnde  $\triangle \Delta^{m}$  e c  
n. e m. l. inuicem erunt æquilatera, quia æquiangula. Quare  
ipsæ n. e. e. l. inuicem æquales: verum in parallelogrammo n e f.  
ipsæ n. e. c. f. æquales inuicem: & in parallelogrammo e l b. ipsæ  
e l. f b. æquales. igitur ipsæ c f. f b. inuicem æquales: quod  
fuit demonstrandum. *Secundum lemma.* Alterum lem-  
ma erit hoc. Omnis ordinata in sectione conica est vel circuli,  
vel ellipsis cuiuspiam diameter. Quod vt apertius  
intelligatur, esto conus h k t. cuius basis circulus h g t.  
vertex k.  $\Delta^{m}$  per axem h k t. circuli diameter, basisque;  $\Delta^{m}$  recta  
h t. cui perpendicularis sit g d. ordinata quidem alicuius sec-



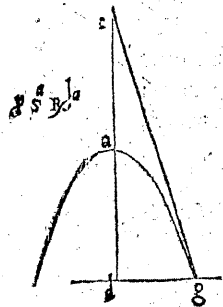
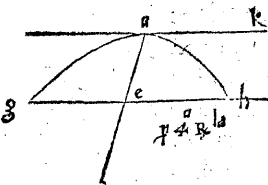
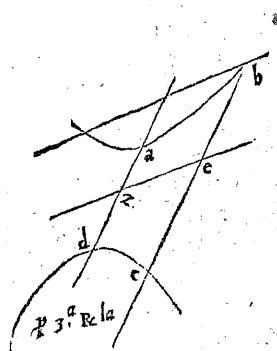
tionis conicæ, vtputa paraboles, hyperboles, aut Ellipsos, cuius  
transuersa diameter a d. in ipso  $\Delta^{m}$  plano. Quod enim ordinata sit g d.  
patet per 7<sup>a</sup> primi conicorum: ipsa enim et omnis eius parallelus in  
sectione per medium secatur à transversa  
diametro a d. Dico igitur, quod g d. ordinata  
erit diameter aut alicuius circuli, aut factæ  
in cono ellipsis. hoc est, quod possibile est pro-  
ducere planum per g d. quod secando conū  
faciat siue circulū siue ellipsim, cuius ipsa  
g d. sit diameter. Nam, si d. sit centrū circuli  
h g t. constat iam conclusio. Tunc enim g d.  
per centrū incedens, est in diametro. Si autē  
d. non sit centrum, tūc per præmissum lēma  
possibile erit per punctum d. agere lineam,  
quæ ipsis k h. k t. coincidens per medium  
secetur in ipso d. puncto. Agatur: sitque; p d q.  
inuicem æqualibus. Et producatu planū,  
existētib. p d. d q. in quo p q. g d. secās conū.  
Nam sic facta sectio, si conus h k t. sit scale-  
nus, et  $\Delta^{m}$  p k q. subcontrariū  $\Delta^{m}$  t k h. circu-  
lus erit, cuius diameter p q. g d. per 5<sup>a</sup> primi  
conicorum. Secus verò facta sectio erit ellipsis  
per 13<sup>a</sup> primi, cuius diametri rursūm p q. g  
d. centrūque; d. Oīno igitur g d. diameter erit,  
aut circuli aut ellipseos i cono factæ, quod  
erāt demonstrandum. Quibus præmissis,  
quod demonstraturi eramus, demonstrabimus.



XI. Si à puncto quopiam in diametro extra  
Parabolen ducta periferiam tangat; & à  
puncto tactus ordinata ducatur ad diametrum & ad ordinatam, sunt  
sectionis ex diametro ad punctum exterum & ad ordinatam, sunt  
æquales. Quod sic demonstratur. Sit in cono quopiam  $\Delta^{m}$  per axem  
h k t. in quo diameter transversa parabole sit d a. ordinata d g. quæ,  
per immediatè præmissum lemma, erit pro diametro alicuius circuli  
vel Ellipseos: qui circulus siue ellipsis sit h g t. cuius periferiam in  
puncto g. tangat recta linea g x. quæ per primam harum conclusio-  
nū, ordinata erit ad diametrum d g. & perinde æquidistans diametro  
h t. Ducatur & in plano  $\Delta^{m}$  h k t. per verticem k. ipsi h t. æquidistans  
linea k e. coincidensque diametro d a. apud e. Sic enim fiet, vt ipsæ  
k e. g. x. sint æquidistantes & in plano positæ, quod conicam superfi-  
ciem tangit apud latus k g. Sola enim k g. recta communis erit conicæ  
superfici,

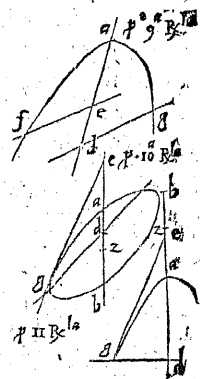
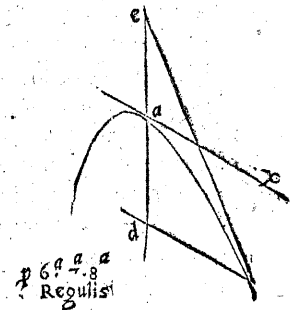






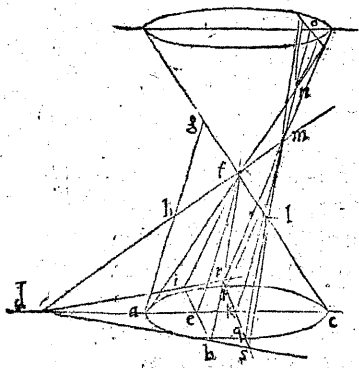
Diameter igitur erit g h. quoniam transit per z. cētrū sectionis: & cōiugata ipsi diametro a d. quoniam eius æquidistantem b c. per medium, & perinde reliquas secabit, modò recte formata sit. Et si data diametros fuerit axis sectionis: axis erit & cōiugata: & factæ tūc sectiones ad angulos rectos. Sicut autē diameter g h. secat diametrū a d. eiusq; parallelos singulas per mediū: Ita & a d. diam. ipsam g h. diam. eiusq; æquidistantes p æqualia partitur, sicut in 1<sup>a</sup> s<sup>a</sup> p<sup>i</sup> conico & ostēdit. REG 3<sup>a</sup>. Sit deinde hyperbole a b. cuius diametro a d. centrum z. Volo ipsi a d. diametro coniugatam diametrum ducere. Ducā primo ipsi a d. diametro æquidistantem b c. quæ per 5<sup>a</sup> Concl. præmissi capiti coincidet singulis contraposis hyperbolis ad singula puncta. Coincidat ipsi quidem a b. hyperbolæ ad punctum b. contrapositæ autem c d. ad punctum c. Deinde secabo ipsam b c. per æqualia in puncto f. & ducam e f. quæ erit coniugata diameter ipsi a d. diametro: quandoquidem secat eam, eiusque parallelum b c. per medium in punctis e f. sicut in 1<sup>a</sup> primi conico & ostenditur. Et si a d. axis fuerit sectionum: & e f. axis erit secundus, & sectiones linearū fient ad angulos rectos. Et sicut e f. secat ipsam a d. eiusque parallelos per æqualia: ita & a d. ipsam e f. eiusque parallelos intra sectionū periferias per medium partitur. Nunc veniam ad tangentes. REGULA 4<sup>a</sup>. Proponatur sectio conica a g. & in eius periferia punctum a. Volo lineam rectam ducere, quæ sectionem a g. tangat in puncto a. Ducam per punctum a. diametrū sectionis, quæ sit a d. Et per præmissas regulas ipsi a d. coniugatam diametrum g h. secantes se in z. puncto, pro ellipsi & hyperbola: pro parabola verò g h. metrum a d. Deinde per punctum a. ducam ipsi g h. æquidistantem a k. Igitur a k. ordinata erit ad diametrū a d. & ideo per 12<sup>a</sup> conclusionem præcedentis, tanget sectionē in puncto a. quod erat faciendum. REG. 5<sup>a</sup>. Sed qm̄ in parabola non datur Regula describendi ordinatam ad datam diametrum, quod in alijs sectionibus fit per coniugatas diametros: utemur alio modo. Sit Parabola a g. cuius diameter a d. Volo lineam ducere, quæ in puncto g. tangat parabolam. Ponatur primum a d. axis, & ducatur ipsi ad rectos linea g d. quæ erit ordinata ad axem. producaturs ultra verticem axis, ponaturque ipsi d a. æqualis a e. & ducatur

ducatur recta e g. quæ per 12<sup>a</sup> conclusionē præmissi, tanget in puncto g. parabolā, quod fuit faciendum. REG. 6<sup>a</sup>. Proponatur & Parabole a g. cuius diameter quælibet e a d. Volo per punctum aliquod periferiæ utpote g. ducere ordinatam ad diametrū a d. Per præmissam Regulam, ducam lineam a x. quæ tangat sectionem in ipso a. extremo diametro. Deinde per datum punctum g. ducam ipsi a x. tangenti æquidistantem d g. quæ per prima cōclusionem præmissi, erit ordinata ad diametrū a d. REG. 7. Si igitur per datū punctū g. tangētē in parabola describere iubeat: ducam diametrum quamlibet e a d. & per punctum g. ordinatam ad talem diametrum ex præmissa Regula; quæ sit g d. deinde faciam ipsi d a. æqualem a e. Nam, ut antea per axem, e g. tanget sectionem in puncto g. data per 12<sup>a</sup> concl. dictam. REG. 8. Detur & extra parabolam a g. punctum quodpiam e. Volo à puncto e. lineam ducere, quæ parabolam a g. tangat. Agam per punctū e. diametrum æquidistantem scilicet axi, quæ diameter sit e a d. & ponam ipsi e a. æqualem a d. & per punctum d. ducam ordinatam ad a d. diametrum a d. quæ sit d g. per antepæmissam Regulam. Nam sic recta e g. tanget sectionē in puncto g. per 2<sup>a</sup> concl. quod erat faciendū. REG. 9. Sit præterea conica sectio a g. ellipsis vel hyperbole: eius diameter a d. volo per punctum g. ducere ordinatam ad diametrum a d. Ducam per 2<sup>a</sup> vel 3<sup>a</sup> Regulam præmissam, ipsi a d. diameter coniugatam diametrum e f. Deinde per punctum g. datum ducam ipsi e f. æquidistantem g d. quæ erit, per 1<sup>a</sup> 5<sup>a</sup> vel 1<sup>a</sup> 6<sup>a</sup> primi conicorum, ordinata ad ipsam a d. diametrum. REG. 10. Esto Ellipsis a g b. & extra ipsam datū punctum e. Volo à puncto e. ducere lineam, quæ tangat Ellipsim a g b. Ducam per e. punctum, per q; z. ellipsis cētrum lineam, quæ secet ellipsim in punctis a b. diameter igitur erit sectionis a b. Dein faciam sicut b e — e a. sic b d — d a. & per punctum d. ducā, p præcedentem Regula, lineam d g. ordinatam ad diametrum a b. Nam sic, linea e g. tanget periferiam in puncto g. per vlt. concl. præced. cap.: REG. 11<sup>a</sup>. Similiter faciam pro hyperbole, modò punctum e. datum sit inter centrū sectionis & periferiā. secus enim per punctū e. nō posset duci linea tangens sectionem. & per consequēs problema esset impossibile. Cum enim sit sicut b d — d a. sic iā b e — e a. & semp maior sit b d. q̄ d a. oportet, ut & b e. maior sit, quàm e a. Et hæc sint satis circa tangentes.



De Non tangentibus contrapositionum. Ca. 6.

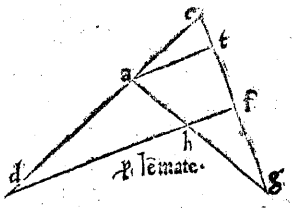
QUONIAM Apollonius omnia ferè conicorū demonstrata conatus est in planum redigere, antiquioribus ingeniosior, neglecta conorum descriptione, & aliunde quærens argumenta cogitur persæpe obscurius & indirecte demonstrare id, quod contemplando solidæ figuræ sectionem, apertius & breuius demonstratur. Id nos fecimus in 4<sup>o</sup> postremis præcedentis capituli conclusionibus: Idem nunc de Non tangentibus contrapositionum locuturi faciemus. Sunt enim Non tangentes, duæ rectæ lineæ se inuicem in centro contrapositionum hyperbolæ secantes & vtrinque semper magis ac magis in infinitum periferijs approximantes, nunquam verò coincidentes. Et ob id Non tangentes, siue Nō coincidentes appellatæ: de quibus Apollonius in 2<sup>o</sup> conicorum locutus est. Nos igitur huiusmodi linearū proprietates demonstraturi hoc præfabimur, duas hyperbolas in duobus rectis conis factas ac similibus triangulis per vertices conorum ductis æquidistantes similes esse, vt in 6<sup>o</sup> conicorum lib. ostensum est. Vnde omnī propositæ hyperbole similis ac etiā similis & æqualis collocari potest in aliquo recto cono, vt ibidem traditur. Ostendemus igitur hic lineas Non tangentes incedere per cætrum contrapositionum, & complecti angulum æqualem angulo verticali trianguli, cui planum hyperbolæ æquidistat. Esto igitur conus basis circulus a b c. vertex f. In quo hyperbole r l s. propositæ similis & æqualis: cuius diameter transuersa k l m n o. Ita vt l n. sit diameter communis ipsius r l s. & suæ contrapositæ inter earum vertices l n. Quarum plano æquidistet triangulum f b i. cuius basis b i. ad rectos fecat a c. diametrum basis conicæ basim q,  $\Delta^a$  a f c. per axim, in pūcto e. Vnde rectæ d i r. d b s. tangentes circulum apud b i. puncta concurrēt ad idem punctum cum c a. producta, quod punctum sit d. & perinde



tam planū ipsum, in quo sunt d b s. b f. lineæ, quàm planum, in quo sunt d i r. i f. lineæ tanget conum. & tales contactus fient super latera conica b f. i f. & communis sectio tangentium planorum, quæ linea recta est, ibit per vertexem f. conicū eat, sitq; d f m. occurrens diametro l n. contrapositionum apud m. punctum. Cui diametro æquidistat agatur a h g. conicæ superficiæ, contrapositæ occurrens in puncto g. & ipsam d f. secans in puncto h. Eruntq; lineæ d i r. d b s. tangentes basim conicam apud ib. puncta cōes sectiones planorum tangentium cum ipso basis plano. Sint demum tangentium eorundem planorum

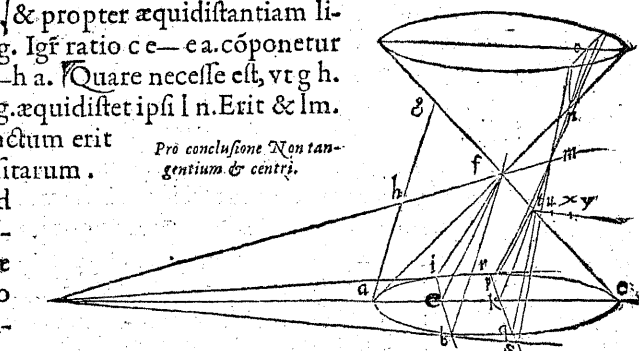
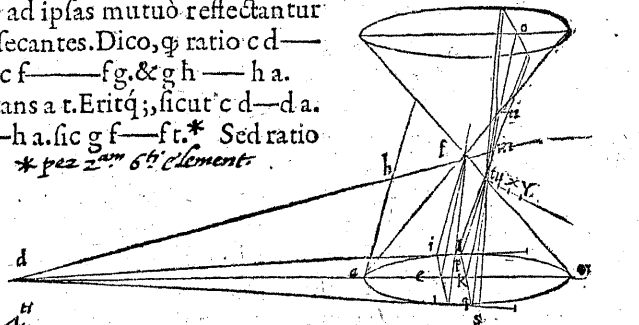
cum.

cum plano hyperbolarum communes sectiones per m. pūctum cūtes & vtrinque continuatæ lineæ r m. m s. Quo fiet, vt puncta r s. in quibus dictæ lineæ coincidunt lineis basim conicum tangētibus: & pūcta p q. in quib. hyperboles periferia occurrit periferiæ basis conici: necnon punctum k. in quo basis, hyperboles siue ordinata p q. fecat diametrum a c. hæc inquam quinque puncta sint in vna recta r p k q s. quæ communis sectio est plani facientis hyperbolas cum basi conico. hoc idem intellige per reliquā hyperbolā contrapositā. Ostendendū igitur est quod lineæ d f. cōtinuata fecat per æqualia diametrum l n. contrapositionum in puncto m. quodque m r. m s. lineæ sunt Non tangentes contrapositionum: ipsumque m. centrum est Sectionum. Lemma. Sed prius hoc lemma ostendendum est. Duæ lineæ sint ab vno puncto c. delapsæ cd. c g. & ab earum terminis aliæ ad ipsas mutuò reflectantur d f. g a. se inuicem in puncto h. secantes. Dico, q ratio cd — d a. componitur ex rationibus c f — f g. & g h — h a. Ducatur enim ipsi d f. æquidistans a t. Eritq; sicut c d — d a. sic c f — f t. Itemq; sicut g h — h a. sic g f — f t.\* Sed ratio e f — f t. cōponitur ex rationib. \* per 2<sup>am</sup> 6<sup>ti</sup> element.



cap. sicut c d — d a. sic c e — e a. & propter æquidistantiam linearum a g e f. sic est & c f — f g. Igitur ratio c e — e a. cōponitur ex rationibus c e — e a. & g h — h a. Quare necesse est, vt g h. h a. sint æquales: Cumque a g. æquidistet ipsi l n. Erit & l m. æqualis ipsi m n. Quare m. punctum erit centrum sectionum contrapositionum. Superest nunc ostendere, quod rectæ m r. m s. sunt Non tangentes dictarū sectionum: cōplexæ scilicet angulū æquale angulo i f b. Nā, per 1<sup>6<sup>a</sup></sup> 11. Eucl. lineæ i f. f b. sunt æquidistantes lineis r m. m s. pp æquidistantiā planorū: Et ideo p 10<sup>a</sup> eiusdē, angulus i f b. æqualis est angulo r m s. & singuli p lineas k m. e f. per mediū secantur. Ducā ergo ipsi r s. æquidistantem & ipsi b i. lineam l u. quæ per p. Conclusionem ante præmissi cap. tanget sectionem p l q. in puncto l. Eritq;  $\Delta^m$  m l u. æquian<sup>l</sup>  $\Delta^o$  f e b. Igitur, sicut f e — e b. sic m l — l u. Sit ergo ipsi l u. duplax. Eritq; n l — l x. sicut m l — l u. & sicut f e — e b.

Subiun-



Pro conclusione Non tangentium & centri.

Subiungatur ipsis  $n.l.l$  x. tertia in proportione continua  $l.y.$  siue longior, siue breuior: Eritque sicut  $\square.f.e - \square.e.b.$  sic  $n.l - l.y.$  Quare per  $12^a$  primi conicorum  $l.y.$  erit recta diameter hyperboles  $r.l.s.$  Et  $l.x.$  poterit  $n.l.y.$  speciem scilicet sectionis. Et ideo  $l.u.$   $\frac{1}{2}$  ipsius  $l.x.$  poterit quadrantem ipsius speciei. Unde per primam secundi conicorum  $m.u.s.$  est Non tangens sectionis, & similiter ostendetur  $m.r.$  ex alia parte esse reliqua Non tangens. Quando autem recta  $b.i.$  diameter est circuli  $a.b.c.$  tunc lineae tangentes circulum in punctis  $b.i.$  sunt aequidistantes ad inuicem, & ipsi  $h.f.m.$  communi sectioni planorum cones tangentium per  $19^a$   $11.$  Eucl. & tunc ipsae  $f.e.n.k.g.a.$  lineae sunt perpendiculares ad  $a.c.$  & utrumque  $\Delta\Delta^{16^a}$   $g.f.a.$   $n.f.l.$  isosceles. Et eorum bases  $n.l.g.a.$  per mediū & orthogonaliter secabuntur in punctis  $m.h.$  Constat ergo; vt prius, quidquid fuerat proprium. Et in hoc casu demonstratio faciet ad id, quod de horologio meridiano in  $3^o$  capite praecedentis libri fuit ostensum: In quo lineae horariae duae, scilicet horizontalis, & horae  $12^a$  sunt Non tangentes contrapositaram sectionū, quas in horologii plano tangunt reliquae  $22^a$  horariae lineae. Demonstratio autem casus anterioris, vbi lineae tangentes circulum concurrunt in puncto  $d.$  facit ad illud, quod de horologio circuli verticalis in regione, cuius latitudo excedit dimidium anguli recti: fuerat in  $4^o$  praecedentis libri cap. ostensum: in quo interdum duae lineae horariae sunt Non tangentes hyperbolarum, quas in tali horologio tangunt reliquae lineae  $22.$  verum in his duobus locis praecedentis libri, vbi fuimus in di recta demonstratione, assumptis praebambulis  $3^o$  &  $4^o$  primi capitis eiusdem libri, vt quae promptior erat, atque lineamentis dudum hic peractis non indigens. \* Sed ipsam indirectam demonstrationem hic repetam, quo apertior fiat. Dico enim rursus ipsam  $r.m.m.s.$  lineas esse Non tangentes sectionis ipsius & praepositae ipsumque  $m.$  punctū centrū earum. Nam si  $r.m.m.s.$  non sunt sectionum  $p.l.q.$  & praepositae Non tangentes. Tunc Non tangentes aut ibunt per punctū  $m.$  aut per aliud: Si per  $m.$  punctum, tunc aut facient cū diametro  $l.n.$  maiores an<sup>los</sup>, aut minores, quam cum eadē diametro faciunt lineae  $r.m.m.s.$  Si maiores; tunc ipsae  $r.m.m.s.$  secabunt angulos Non tangentium & nusquam coincident sectioni: quod est impossibile per  $2^a$   $2^i$  conicorum. Si minores; tunc Non tangentes coincident sectioni: quā omnis linea per punctum  $m.$  secans angulum  $r.m.s.$  coincidit sectioni, quandoquidē aequidistans ipsi  $r.m.$  vel  $m.s.$  hoc est ipsi  $i.f.$  vel  $f.b.$  lateri contactus, coincidit conicae superficiei, & perinde sectioni; per  $3^u$  praebambulū primi cap. praecedentis libri: quod est absurdum. Si autem non tangentes ibunt per aliud quam punctū  $m.$  tunc aut ipsae continebunt cū diametro  $l.n.$  angulos maiores, quam cum eadem diametro faciant lineae  $r.m.m.s.$  aut non maiores.

Si ma-

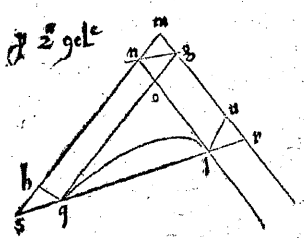
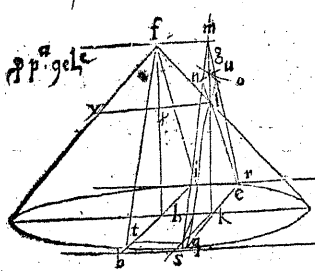
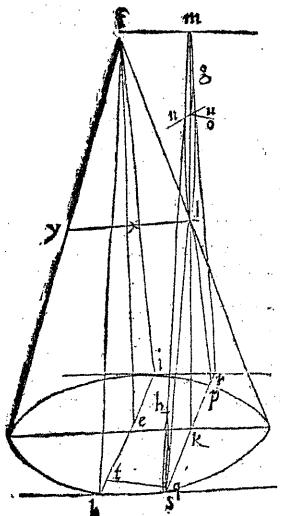
Si maiores, tunc ipsis  $r.m.m.s.$  aequidistantes & aliae infinitae secantes angulum Non tangentium non coincident sectionibus  $p.l.q.$  & contrapositae: quod est impossibile per secundam secundi conicorum. Si non maiores; tunc ipsae Non tangentes protractae secabunt ipsas  $r.m.m.s.$  atque coincident sectionibus, quandoquidem aequidistans vni dictarum coincidit per dictum praebambulū, sectionum alteri: quod est absurdum. Non igitur aliae, quam ipsae  $r.m.m.s.$  erunt Non tangentes praepositaram  $p.l.q.n.o.$  Et perinde neque aliud, quam ipsum  $m.$  punctum erit dictarum sectionum centrū. quod erat demonstrandum. Quod enim ipsae  $r.m.m.s.$  semper magis atque magis approximant superficiei conicae, & perinde periferiae sectionis, & nusquam etiam in infinitum continuatae coincidunt, patet per  $4^u$  praebambulū primi cap. in praemisso libro. Rursum ergo via indirecta idem demonstrauius.

Notandum, quod si conus  $a.f.c.$  supponatur scalenus: & linea  $b.i.$  diameter circuli  $a.b.c.$  tunc lineae tangentes in punctis  $b.i.$  sunt aequidistantes inuicem & ipsi  $h.f.m.$  communi sectioni planorum tangentium. Verum tunc lineae  $f.e.n.k.g.a.$  non sunt perpendiculares, ad ipsam  $a.c.$  At quoniam tunc  $a.c.$  per aequalia secatur in puncto  $e.$  & ipsa  $e.f.$  aequidistat ipsi  $a.g.$  atque similiter  $h.f.$  ipsi  $a.c.$  Iam ideo per primum lemma quarti cap. praemissi, & ipsa  $a.g.$  per aequalia secabitur in puncto  $h.$  &  $l.n.$  in puncto  $m.$  sicut prius in cono recto. Sed pro horologijs considerantur conus tantum recti.

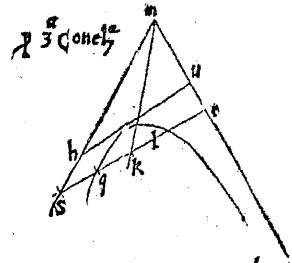
*Quod parallelogramma inter Non tangentes & periferiam locata, sunt inuicem aequalia: quodque tam tangentes sectionem à tactu, quam secantis eandem à periferia ad Non tangentes, recepta segmenta sunt aequalia. Caput 7.*

**A**D hanc demonstranda repeto descriptionem praecedentis cap. Ita vt linea  $b.e.i.$  sit diameter conicae basis: & ipsae  $i.r.b.s.$  tangentes aequidistantes, & perinde ipsi  $f.m.$  cōi planorum conum tangentium sectioni aequidistantes. Item tam planum  $r.m.s.$  faciens hyperbolen  $p.l.q.$  quam  $\Delta^{16}$   $f.b.i.$  inuicem aequidistantia perpendiculariter instet basi conicae. vñ  $\Delta\Delta^{16}$   $a.f.c.b.f.i.$  per axem conicū  $f.e.$  ducta erūt inuicem aequaliterra Ponatur autē angulus  $a.f.c.$  aequalis angulo, quē Non tangentes propositae hyperbolae comprehendunt: Sic em̄ hyperbole  $p.l.q.$  similis erit propositae, & etiā similis & aequalis, si  $m.l.$  huius semid<sup>er</sup> illius semid<sup>o</sup> aequalis fuit. Tum inter Non tangentes & periferiam duo parall<sup>ma</sup> cōem an<sup>li</sup> apud  $m.$  hantia intelligatur, vñ ad vticē sectionis equalium laterū  $m.n.l.u.$  altera verò  $m.g.q.h.$  ostendam quod haec duo parall<sup>ma</sup> sunt inuicem aequalia, sic

Ducatur in parallelogrammo verticali diameter n u: secans axim hyperboles apud o.eritq; o.centrum parallelogrammi.Ducatur & l x y: æquidistans diametro a c.& per medium secta in puncto x.in Δ<sup>o</sup> b f i. & eidem æquidistans in basi conico, linea q t.incidens ipsi b e.apud t.punctum. Jam enim, quia conus est rectus, erunt ΔΔ<sup>la</sup> f l y.m n u.fimilia. Sed illius latera dupla sunt laterum huius: quandoquidem f x.perpēdicularis, hoc est m l.dupla est ipsius m o.perpēdicularis: quare n u.tota æqualis ipsi x l. dimidiæ basi. Sed per 8<sup>a</sup> sexti elementorum, b t.t q.t i.sunt cōtinue proportionales. Igitur & s q.n u.q r. singule videlicet illis singulis æquales sunt etiam continue proportionales, bases quidem ΔΔ<sup>o</sup> s q h.n u m.q r g. similibium. quare & tria correlatiua eorundem latera eodem ordine continue propor<sup>ta</sup> erunt, scilicet q h.u m.qg. Itaque parall<sup>mo</sup> m g q h.m n l u.inuicem æquiangulorum reciproca sunt latera: hoc est, sicut q h—u m. sic iam m n—q g. Nam m n. u m.æquales. Et ideo, per 13<sup>a</sup> sexti elementorum, parall<sup>ma</sup> m q. m l. inuicem æqualia erunt. Similiter ostendam, quod omne parall<sup>ma</sup> inter Non tangentes & periferiam coaptatum, æquale erit verticali parallelogrammo æquilatere. Vnde sequitur, vt omnia duo parallelogramma inter Non tangentes & sectionem sic locata sint inter se æqualia. quod fuit primum ex propositis. Coroll. Quare necesse est, vt quod sub vnus huiusmodi parallelogrammorum lateribus, æquum sit ei, quod sub reliqui lateribus continetur, rectan<sup>ta</sup>. quod Apollonius in 12<sup>a</sup> 2<sup>i</sup> demonstrauit. I I. Exponantur nunc in plano Non tangentes s m. m r. earumque hyperbole p l q. Et recta linea s q l r. secet Non tangētes quidē apud r s. sectionē verō apud q l. dico, quod s q. l r. æquales erunt. Compleantur enim parallelogramma m n l u. m g. q h. quæ, sicut dudum ostensum est, æqualia inuicem erunt. Commune auferatur parallelogrammum m n o g. & supererunt parallelogramma n o q h. g o l u. inuicem æqualia. Quare per 13<sup>a</sup> sexti. erit sicut n o — o g. sic o l — o q. Igitur m g — m n. sicut h q — h s. cum ΔΔ<sup>la</sup> q o l. s h q. sint similia & proportionalium laterum: & sicut u r — u l. simile enim dictū Δ<sup>la</sup> l u r. Sed m g. h q. æquales: & m n. u l. æquales: Igitur



Igitur ΔΔ<sup>la</sup> m g n. h q s. u r l. inuicem sunt æquilatera: et ideo s q. l r. eorum bases æquales: quod fuit vltimum ex propositis. et est 8<sup>a</sup> secundi. Denique tangat h z u. hyperboles q l p. apud z. punctum cōincidens periferiæ apud puncta h u. Dico demum, quod h z. z u. æquales erunt. Ducatur enim per m. centrum et z. punctum contactus recta m z k. ipsiq; h u. tangenti æquidistans, s q k l r. coincidens Non tangentibus apud r s. periferiæ verō apud q l. puncta. Eritque per primam Concl. quarti cap. huius lib. tam h z u. quàm et ipsa s k r. ordinata ad diametrum m z k. diameter enim est m z k. cū eat per m. centrum sectionis. Itaque æquales erunt q k. k l. quandoquidem diameter omnem ordinatam per æqualia secat: æquales item sunt s q. l r. vt dudum ostensum est: igitur et totæ s k. k r. inuicem æquales erunt. Sed sicut s k — k r. sic h z — z u. propter æquidistantiam ipsarum h u. s r. ergo et ipsæ h z. z u. æquales. quod demonstrandum supererat. et est tertia secundi. Quæ quidem alio ordine, modoque in secundo conicorum ostenduntur.



Libri tertij Finis.

In monasterio S. Maria  
à parte 19. Julij die,  
D. II. Indictionis,  
1553.

