

D. FRANCISCI
MAVROLYCI
ABBATIS MESSANENSIS,
Opuscula Mathematica;

*Nunc primum in lucem edita, cum rerum omnium
notatu dignarum.*

INDICE LOCUPLETISSIMO.

PAGELLA HVIC PROXIME CONTIGVA,
eorum Catalogus est.



CVM PRIVILEGIO.

Venetijs, Apud Franciscum Franciscum Senense m.

M D L X X V.

CATALOGVS OPVSCVLORVM
in hoc volumine contentorum.

De Sphæra liber unus.	folio 1.
Computus Ecclesiasticus in summam collectus.	fol. 16.
Tractatus Instrumentorum Astronomicorum.	fol. 48.
Tractatus de Lineis horarijs.	fol. 80.
Euclidis propositiones elementorum, libri Tredecimi solidorum tertij, regularium corporum primi.	fol. 103.
Musicæ traditiones.	fol. 145.
De lineis horarijs libri tres.	fol. 161.
Quibus omnibus Arithmeti corum libri duo demum accefferunt.	

ILLVSTRISS.
ET EXCELLENTISS.

Metauriensium, & Vrbinatum

DVCI, PISAVRIENSIVMQVE
Principi inclyto.

FRANCISCO MARIÆ II.

Ruucio Feltrio.



VM superioribus mensibus (Illustrissime Princeps) librum hunc Celeberrimi Mathematici Maurolyci excudendum curassem, eumq; iam absolutum deinde edere statuissem, anxius diu perplexusq; sui, quemnam promulgando nunc primum libro inter Mathematica volumina quammaximè 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 excellunt, mihi proposuissent: te unum, Dux inclyte ac prestantissime, tandem delegi, tanquam nobilitatis, gratia, auctoritatisq; nomine ceteris preferendum, earumq; rerum in primis cognitione, quas in Optimo Principe sapientes designarunt: iidemq; vix in vno ac altero reperire

potuerunt. Maiores enim tui mihi animo eos repentini, cum eas, que ad immortalitatem contendunt, 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 habuit, nobilissimiq; ex periculosissimis bellis parti triumphis, tanquam Imperatorie 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, preclara, digna genere tanto ab eo quotidie agi conspiciat; in sacro Cardinalium cetu primas 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 prestitisse. Qui cum a Deo Optimo Maximo ad celestem immortalitatem nuper vocatus fuerit, te filium paternae auitae, & virtutis imitatorem amulumq; reliquit quem ad omnem laudem naturam genuit, ac disciplina erudiuit, a quo vno studia liberalesq; artes sua repetunt ornamenta; quique, cum opibus valeas, acumine mentis excellas, eo omnes curas traducis, studiaq; dirigis, ut ingenue huiuscemodi artes ab omnibus penè neglectae Principibus, tua beneficentia suffulta recreentur. Praclare tu quidem legitimum illarum cultum, qui iam obsoleuerat, & Mathematicarum praesertim, quas à tenera etate studiosissime didicisti, in pristinum decus gloriamq; reducere conaris; dum antiquorum in hac disciplina libros, hominum incuria vel improbitate corruptos quam emendatissimos peruulgari curasti. Quapropter ego quoque, cum harum artium studia mirifice cum studiis tuis congruere perspexissem, feci non inuitus, ut in eadem disciplina librum tuo dignissimum patrocinio, sub tui preclari nominis, tanquam 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, communi omnium causa, quam diutissime nobis seruet incolumen. Vale. Venetijs KII. Kalendas Augusti Anno salutis M D LXXV.

Franciscus Franciscus Senensis.

INDEX COPIOSISSIMVS IN LIBELLOS, DE SPHERA

COMPVTO ECCLESIASTICO,
INSTRUMENTIS ASTRONOMICIS

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

Alphabetica serie digestus.



De litera A.



CVM IN & gra-
uitas, qualitates
vorum, & sono-
rum, vnde cau-
sentur. 146
Addito pro ali-
quot figurarū la-
teribus. 114

Item pro scientia ordinarum. ibid.
Aequator sphaeræ, qui 9
Aequalitas initium proportionum 150
Aequinoctia, Solstitia, & quatuor tem-
pora. 30
Aequinoctialem inter & Tropiciū de-
gentium, situs. 15
Aequinoctialis altitudo quomodo de-
prehendenda. 53
Aequinoctialis parallelus qui. 162
Aequinoctiorum retrocessio 46
Aequinoctiorū, & Solstitiorū pūcta. 10
Aer cur Octahedrica forma præditus
dicatur. 8

Aer repercussus sonum efficit. 146
Aleus, cui inuentionem tibiz adscri-
bat. 159
Alexandriæ latitudo quot gradus. 60
Altitudinis cuiuspiam, vel longitudi-
nis spacium, quomodo per quadra-
tum geometricum innotescit. 49. 50
Altitudo quæpiam ob aliquid impedi-
mentum inaccessibleis, quomodo
mensuranda. 50
Altitudo Solis, & umbra per singulas
horas, quomodo describendæ. 239
Amblygonium triangulum. 4
Amphicij qui. 17
Ampullæ arenariz, quæ inuentæ. 161
Anaximenes Milelius horologij Scio-
terici inuentor. 161
Cuius vsus apud Romanos quanto
tempore fuit. ibidem.
Anguli tres coniuncti quid efficiant. 4
Anguli omnes rectilinearæ figuræ cuius-
libet coniuncti, quid conciant. 4
Angulus quid. 4
Angulorum species. ibid.
Angulus 2 3

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 sit.	5	Ascensionalis differentia stellarum, quare.	163
Angulus in quadrato, in hexagono, & in triangulo, qualis, & quantum valeat.	6	Ascensionum, vel descensionum mora.	16
Annus duplex.	28	Astri locus, magnitudo, latitudo, ascensio, declinatio.	13
Annus Arabicus, qui.	ibidem.	Astri loci visus, & aspectus diuersitas.	22
Annus Aegyptius.	ibidem.	Astrorum ortus, & occasus.	18
Annus Romanus.	ibidem.	Astronomica praeambula quaedam.	162
Antipodes, siue Antichthones, qui.	17	Astrolabi Theoria, & fabrica.	61
Antileij, qui.	17	Astrolabi scriptores, qui.	61
Anteci, hoc est, in contrapositionis & aequalibus parallelis habitantes.	17	Astrolabi dorsum quid habeat.	71
Apollonius prior inuentor Araneae.	161	Astrolabi faciei descriptionis recollectio.	72
Apotome quid,	169	Astrolabi vsus.	75
Apotome quorum sit differentia.	147	Astrolabum imperfectionis, quare argui non potest.	74
Apotome quot Commatibus maior, & minor.	148	Astrorum corpora sphaerica.	7
Apotome quot Commatibus maior, quot vero minor.	153	Auditus ex quo fiat.	147
Aqua cuius figurae.	8	Aurei Numeri dispositio.	36
Aquae forma cur Icosahedrica.	143	Augis linea quare.	19
Aranea ex quibus constat.	71	Aux quid.	19
Archades primi in Latium instrumenta musica intulere.	159	Axes coniugati qui.	164
Arctico sub & Antartico degentium situs.	15	Axis sphaerae, qui.	7
Arcticus, & Antarticus, paralleli.	11	Axis mundi.	9
Arcticus, & Antarticus, qui paralleli sint.	163	Axis recta, quare.	263
Qui circuli sint vocati.	ibi.	Azimut Arabicum quid vocetur.	70
Arcus astri diurnus quomodo inueniendus.	236	De litera B.	
Arcus coalterni dierum & noctium sunt inuicem aequales.		B Litera quid in musica recipiatur, & quando diuersificet.	153
Armilla instrumenti usus.	78	Bases, si fuerint celsitudinibus recipiatur, figuras aequales esse, necesse est.	6
Armilla instrumenti fabrica.	77	Basis est graduum principium.	150
Aristareus Samius Scaphae, siue hemisphaerij inuentor, & Disci in planicie.	161	Basis conica, quare.	263
Aristoxeni allucinatio in sectione toni.	148	Basis pyramidis ad basim octahedri, in eadem sphaera comprehensi, est sesquitercia.	264
Aristoxenus vocales differentias secundum graue & acutum in qualitate ponebat.	149	Berosus Chaldaeus Hemicyclij excava- ti inuentor.	161
Artis omnis subiectum infinitum est: sed opera nostra efficitur finitum.	147	Bissexus quando sit.	31

De litera B.

Basis conica, quare.	263
Basis pyramidis ad basim octahedri, in eadem sphaera comprehensi, est sesquitercia.	264
Berosus Chaldaeus Hemicyclij excava- ti inuentor.	161
Bissexus quando sit.	31
Bissexus, & eius inuentio.	32. & 33
Bissexi, Concurrentium, Literarumque, dominicalis inuentio.	22
Boetius in determinandis internum	rum

I N D E X

rum collationibus vocalium proportionum, scopu veritatis attingit.	160	Circuli maiores, & minores in sphaera quales.	ibidem.
De litera C.		Circuli diuisio.	12
C Alculus laterum, & perpendicularium figuratum planarum, & solidarum.	143	Circuli altitudinum, qui.	13
Calculus vocalium proportionum.	160	Circuli per polum radiantem in sphaera incedentis, qui rectilineam vmbrae proiicit, aequales periferiae per radios, sub quibus aequales anguli comprehenduntur, in spacia aequalia in subiectum planum proiiciuntur: quorum a contactu remotius, maius est.	66
Calendae, Nonae, & Idus.	29	Circulorum obliquorum in sphaera exstentium, vmbrae in planum subiectum proiicitur, circulares proiiciuntur.	63
Campanus erravit in traditione elementorum Euclidis, sed a Io. Remontij correctus.	2	Circulorum semidiametri circumscriptentium bases singulas quinque corporum regularium, in sphaera, cuius diameter duodecim pedum, inscrip- torum.	144
Campanus quomodo de sphaera, & Computo scripserit.	ibidem.	Circulorum & linearum positio.	163
Canopus stella vbi conspiciatur incipere horizontem raderet.	59	Circulorum horariorum super aequatore, & parallelis mutua sectio.	168
Canonicae Horae.	47	Circuli horarij, qui.	163
Cantilenarum genera tria.	149	Circuli horarij, qui & Secantes.	82
Et ex quibus procedant.	152	Circuli tangentes, qui & quot.	ibidem.
Chorda quinta in musica a quo adiecta.	147	Circuli a centro ad latus Trianguli aequilateri in circulo descripti perpendicularis, dimidium est semidiametri eiusdem circuli.	127
A quibus caeterae vsque ad vndecimam.	ibidem.	Ciuitatis, aut loci cuiuspiam latitudo	163
Chorda linea quare.	164	Claues Fessorum, & earum inuentio.	40
Chordae in circulis proportionales diametris, similes absciuntur portiones.	5	Clauium aequatio.	ibidem.
Chordae duae semicirculum complentes, angulum continent perfectum.	114	Climata, quare, & quot.	18
Chordae, ac sinus.	229	Caelum cuius figurae, & motus.	7
Chromaticum cantilenarum genus.	149	Caelo quare forma congrua.	ibidem.
Chromaticum, ac molle, cur apud b. i. s. i. Rotundi apud f.	152	Caelum primum, primum mobile.	10
Circulus, quid.	4	Coincidentiae linearum, quare.	4
Circulus polo meridiano propinquior, in maiorem periferiam proiicitur.	62	Columna figura.	5
Circulus altitudinis astronomicae, qui	163	Columna tetragona, ad suam ferratile dupla.	6
Circuli omnes duo, omnesque; duae sphaerae, sunt aduicem similes: & quare.	5	Columna ad suam pyramidem tripla. ibidem.	6
Circuli duo similes in quotupla ratione diametrorum.	6	Coluri duo.	11. 163
Circuli in sphaera, quorum diametri sphaericis diametris proportionales, similes absciuntur sphaericas proportionem.	6	Comma quid sit.	147
Circuli paralleli in sphaera qui.	7	Quare & sectio.	& 153
		Computus Ecclesiasticus.	26

I N D E X

Computus quid.	1	Cubi superficies sicut est ad Octahedri
Computus quid contineat.	ibid.	superficiē, sic Cubi solidū ad Octa-
Computi scriptores.	ibid.	hedri solidū in eadem sphaera. 128
Concurrentes quid, & vnde.	32. 33	Cubica superficies ad Octahedri su-
Eorum inuentio.	ibid.	perficiē, est sicut pyramidis latus ad
Concurrentium, Bissexti, Literarq; Do-		Octahedri latus in eadē sphaera. 127
minicalis inuentio per Cyclum so-		Cubica basis ad pyramidis basim, est
larem.	33	sicut tota Cubi superficies ad totam
Coni similes, qui.	5	Octahedri superficiem: & sicut soli-
Conica superficies, quę sit.	263	dum ad solidum, & sicut pyramidis
Conica basis, quę.	263	latus ad Octahedri latus. 129
Conica sectio, quę.	264	Cubum construere, & data sphaera cō-
Conus quid.	5	prehendere, & ostendere, quod ip-
Conus rectus, qui.	263	sus sphaerę dimetiens potentia, tri-
Conus, est solidum sub circulo, & co-		plus est ad latus ipsius Cubi. 116
nica superficie contentum.	263	Cubus sub quot quadratis sit.
Consonantia, quarum sit vocum.	146	Cubus, siue Hexahedrum, quot basibus
Consonantiarū principū, vnde propor-		quadratis, & angulis solidis con-
tionem suscipiunt.	146	stet. 103
Consonantia a percussione commen-		Cubus triplus est ad pyramidem in ea-
surabilitas efficitur.	149	dem sphaera descriptam. 129
Consonantiam non recipit incommen-		Hoc idem alia ratione ostenditur. ibid.
surabilitas.	ibid.	Cubus, quot bases & angulos habet.
Consonantiarū optimarū, in quibus pro-		155
portionibus consistunt.	ibid. 149	Cycli quot, & ex quot annis cōstet. 31
Consonantiarū ubi consistant.	150	Cyclus solaris.
Contrapositionis lineę communem dia-		ibid.
metrum habentes, quę.	264	Cyclus Lunarī, & quō inueniatur. 35
Corpora maiora, & minora quali mo-		Cyclus Paschalis. 43
tu ciantur.	146	Cylindrus quid. 5
Corporum quinque regularium intra		Cylindri similes, qui. ibid.
sphaeram inscriptorum latera, cuius		Cylindrus ad suum Conum triplus. 6
scilicet sphaerę diameter habet par-		
tes duodecim.	122	
Corpus magis densum tremat veloci-		
us.	150	
Corpus minus, velocius tremat.	ibid.	
Cretenses in prelium egressi, cithara		
precinente.	159	
Ctesibius Alexandrinus horologii ex		
aqua, & hydraulicarum machina-		
rum inuentor.	161	
Cubi quadratum, & Octahedri trian-		
gulum, ab vna sphaera comprehen-		
sorum, ab eodem circulo circumscri-		
buntur.	fol. 126	
Cubi designatio in dodecahedro.	142	
Cubi fabricatio in Octahedro.	142	
Cubi in Icosahedro conditio.	ibid.	

De litera D.

David Rex & Propheta, musica-
lium instrumentorum auctor
multorum. 159
Declinationes, & ascensionones cuius-
que Zodiaci puncto debent, quomo-
do inueniendę. 233
Declinationum, & ascensionum Solis,
q̄stiones quędam extraordinarię. 242
Degentium sub Tropico, situs. 15
Degentium inter Tropicum & Arcti-
cum, vel Antarcticum circulum, si-
tus ibidem, & eorum, quę sub arcti-
co, & antarctico. Ibidem, & eorum
qui sub polo mundi. ibidem.
Degentium inter æquinoctialem, &
Tropicum.

I N D E X

Tropicum, seu.	ibid.	Dilidiason ex qua proportione sit
Deus, sicut infinitus.	147	146.
Diameter per centum ducta, quid effi-		Dodecahedrum sub quot pentagonis,
ciat.	4	sit.
Diameter si dgetur in dimidium am-		Dodecahedrum sub quot pentagonis,
bitus, produceretur plana superficies		basibus, & angulis solidis clauda-
maximi circuli terrestris.	60	tur. 103
Diametri globi terrestris seiscitatio.	60	Dodecahedri constructio, & datae sphaerę
Diametri coniugate in ellipsi, seu in		comprehensio: & ostensio, quod do-
contrapositionis lineis horarijs, quę		decahedri latus irrationale est, &
sunt.	264	quomodo vocetur, & quando. 118
Diametri conjugate stellarum, quę.		Dodecahedri in Icosahedro coaptatio.
277		142
Diapasōn ex dupla proportionem con-		Dodecahedrum solidum cur cælo cum
stat.	146	ca comprehendenti assimilauerit.
Diapasōn cum diapente ex qua constet		143
proportione.	14. ibid.	Dodecahedrum quot bases includat &
Diapasōn ex quibus constetur.	151	quot angulos. 155
& vnde compleatur.	147	Dominicalis literarū inuentio per Cycli
Diapasōn a diapente, & diatessaron in-		solarem. oblongum solidum. 33
uicem, continuatis constituitur.	151	Dupla, decemq; vicefimas septimas su-
Diapasōn quādo generat symphonias		perpartiens ratio est sicut ratio cubi-
compositas in secundo ordine.	152	ce basis ad Octahedricam basim du-
Item quando eas tertij ordinis.	ibid.	plicata, solidorum in eadem sphaera
Diapente ex qua proportione con-		locatorum. 128
stare.	146	
Diapente completio.	147	
Diatessaron ex qua proportione con-		De litera E.
struatur.	146	E clipses Solis & Lunę. 23
Diatessaron determinatio.	147	Ecliptica, est Solis via. 9
Diatonicum cantilenarum genus.	149	Eclipticę cuiusvis loco dato, declina-
Diatonicum naturale ac medium apud		tio, & ascensio recta quomodo adscri-
literam c, quare initium sumat.		benda. 54
152		Ecliptica tanquam horizon obliquus,
Dies maxima, & nox maxima zenit ha-		& eorum paralleli quilibetque alius
bentium inter Arcticum circulum,		in sphaera circulus in planum subie-
& mundi polum.	16	ctam inclinatus, in vmbra circula-
Dies quid.	27. 163	rem in ipso plano projicitur. 64
Dies Egyptij quot, & quando.	30	Elementorum Euclidis Propositiones.
Dies Resurrectionis.	46	107
Dieses ab integro tono quę differen-		Ellipses diametri, & lineatio. 267
tia.	147	Ellipsis paralleli cuiuspiam in horizon-
Diesis, & eius proportio.	146. 147	tali, seu verticali horologio, quomo-
Diesis quid.	148. & 151. 152	do describenda. 248
& quibus maior.	148	Ellipsis, quę.
Diesis quot commata excedat.	153	Empedocles cuius iracundiam tanta
Dizeugmenę chordę.	149	temperauit. 145
Diphthongum, siue ditonus, a diatessa-		Enarmonicum cantilenarum genus.
ron in partu semitonio minori.	148	149

Epacta, & eius inuentio. 17
 Error notandus in numeris Ptolemaicis circa latitudinem Rodi. 60
 Euclidis elementorum liber tredecimus. Solidorum tertius, & Regularium corporum primus ex traditione Maurolyci. 103
 Euclidis elementorum liber quatuordecimus, Solidorum quartus, Corporum regularium secundus, ex traditione Maurolyci. libri. 123
 Eudoxus Araneæ inuentor. 161

De litera F.

Feriarum inuentio per annos Christi. 34
 aliter per Cyclum solarem. 34
 Festa noui Testamenti. 44
 Festa mobilia quomodo inueniantur. 41
 Festorum Claus, & earum inuentio. 40
 Festorum conuenientia. 45
 Figura, quid. 4
 Figura aque qualis. 8
 Figurarum rectilinearum species. 4
 Figurarum quadrilaterum species. 4
 Figurarum latera æquilaterarum circulo inscriptarum, cuius diameter ponitur partium duodecim. 121
 Figure similiter positæ, similesq; planæ. 5
 Figure planæ similes in quotupla ratione, 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.

Geometrica principia. 4. 5. 6. 7
 Geometricum quadratum. 48
 quomodo fabricandum. ibid.
 Gnomonica speculatio, quæ lineas tra-

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

De litera H.

Harmonia non conuenit proportio superpartiens, & cui hoc uideatur. 146
 Hebdomada, & Planetarum dominium. 31
 Hexachorda septem totum Guidonis Icosichordum conficiunt. 31
 Hexachordum □ quadrati acduri, & sonori iure incipit apud g. sonoram literam. ibid. 31
 Hexachordum quid comprehendat. ibidem.
 Hora quid, & quomplex, & qualis. 27. 163
 Hora per altitudinem solis, vel umbræ quomodo captanda. 239
 Horarum occasuum in fabrica in horologio meridiano, quomodo procedendum. 97
 Horæ Canonicæ. 47
 Horæ, in quibus distinguuntur successum dominium planetarum, quæ. 75
 Horologia præcipua quæ sint, & quomodo horarias lineas suscipiant. 170
 Horologii Scioterici speculatio unde pendat. 82
 Horologii æquinoctialis descriptio. 179
 Horologii horizontalis recti, & horologii meridiani descriptio. 182
 Horologii Verticalis in sphaera obliqua cum utriusq; lineis, descriptio. 195
 Idem cum utraq; linearum serie ad latitudinem grad. 38. 197
 Horologii in quocunq; situ descriptio. 205
 Horologii portatilis rectificatio. 206
 Horologii horizontalis theoria ad latitudinem minorem, & maiorem grad. 45. 219
 Horologii verticalis theoria ad latitudinem

dinem graduum 49.
 Horologii meridiani theoria. 213
 Horologiorum, horizontalis, Meridiani, & verticalis plana, & linea Meridiana. 176
 Horologiorum facierum cõuersio. 200
 Eorundem facierum diuersarum in lineamentis colligantia. 202
 Horologium meridiano. 184
 Eiusdem cum horis à meridie ab ortu, & 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 à meridie, & lineis ab ortu, uel occasu horas indicantibus, ad latitudinem graduum 38. 194
 Horologium verticale, & meridianum horizontis obliqui, quæque in eis flexæ fecerunt, & tangantur à lineis horarijs. 210
 Horologium verticale ad latitudinem grad. 45. maiorem, de quæ contrapositionis periferijs, quas in eo lineæ horariæ secant, & tangunt. 224
 Horizon, qui circulus sit. 12
 Horizontis recti, situs. 14
 Horizontis obliqui, situs. ibid.
 Horizon æquinoctialis pro vertice polium habens, Duo tropici, circulus arcticus, & antarcticus, & omnes eorum parallela quocunq; in sphaera superficie descripti, quando faciant umbras circulares. 63
 Horizon habens pro vertice polum mundi, qui & unum idem est cum Equatore, diuiditur per circulos magnos per utrumque polum ductos, qui per quas lineas, & quò præciantur, & quid sint partientes. 67
 Horizon rectus, qui in astrolabo representatur per columnas æquinoctiorum (quæ in plano ipso instrumenti linea recta est) diuiditur per circulos ductos per utrumque ipsius polum in æquatore diametraliter constitutos, & quid de horum numero sit. 68

Horizon qui circulis sit appellatus. 162
 & quæ rectus, & obliquus sit. 162
 Horizon habens pro Zenith ipsam mundi polum, sortitur centrum & polum in centro instrumenti. 171
 Hypate, chorda quæ & cui planetarum detur. 155
 Hyperbole chordæ, quæ. 149
 Hyperbole quæ. 264
 Hyperboles diametri, & lineatio & eius regulæ. 271

De litera I.

Icosahedri dodecahedro effusio. 142
 Icosahedrum sub quor triangulis sit. 5
 Icosahedrum cõstruere, & data sphaera comprehendere, & ostendere. 148
 Icosahedri latera irrationalia cit, & pelaturque minor. 118
 Icosahedrum, ex quor triangulis basibus solidis, atque angulis cõstit. 103
 Icosahedrum ex quibus cõstit. 155
 Icosahedrum quor angulos, & bases habet. 155
 Icosicordi Guidonis expositio. 154
 Icosichordarum, quor ex quibus cõstit. 155
 Idus unde uenirentur. 29
 Ignis forma, pyramidalis. 305
 Instrumentum omne geometricum ex qua materia fabricandum. 48
 Instrumentum omne circulare, quid representet in concaua primi mobilis superficie. 101
 Iouannes Sacroboscus scripsit de Computo. 101
 Iordanus solus uidetur Astrolabi arguisse theoriam, & unde desumpta illa sit. 62
 Isosceles qualia latera habeat. 4
 Iubal, filius Lamech, primus citharacantium, & Organum inuentor. 159

De litera K.

Kalend, Nonæ, & Idus. 29
 De li-

De litera. L.
L Accedentes primi tibij in prelio
 Lvi sunt.
 Latera quinque corporum regularium
 in sphaera inscriptorum, cuius
 diameter habet duodecim partes.
 Latera quinque corporum regularium
 sphaere inscriptorum, cuius diameter
 supponitur pedum 12. secundum
 terminos numerarios.
 Latitudo astri ortiva quomodo inue-
 nicnda.
 Latus maior cui lateri opponatur.
 Lichanos, que chorda fit.
 cui planetarum assimiletur.
 Limites linearum, qui
 Linea, quid.
 Linearum, alia recta, alia flexa.
 Lineares limites.
 Lineares coincidentis, siue limites.
 Linea quando secat lineam, duo angu-
 li collaterales quomodo resultent.
 Linea meridiana quo inueniatur.
 Linea recta a polo radiante deducta, or-
 thogonaliter secans diametrum cir-
 culi maioris obliqui in sphaera descri-
 pti, quod cadit & cui equalis sit.
 Linearum horariarum tractatus.
 Linearum horariarum theoria unde
 pendeat.
 Linee non tangentes, siue non inciden-
 tes, que.
 Linee horariae a Meridie incipientes.
 Linee occasionales.
 Linea recta si extrema, & media ratio-
 ne secetur, maius segmentum admittes-
 totum dimidium, quintuplum potest
 eius, quod ex totius dimidia.
 Linea recta si sui ipsius segmento quin-
 tuplum poterit, dupla praedicti seg-
 menti extrema & media ratione disle-
 cta; maius segmentum reliqua est pars
 eius, quae in principio, recte lineae.
 Linea recta, si media & extrema ratione
 secetur, maius segmentum admittes
 dimidium maioris segmenti; quin-
 tuplum potest eius, quod a dimidio
 maioris segmenti, quadratum.

Linea recta si extrema & media ratione
 secetur, quod ex tota & minori seg-
 mento, utraque quadrata triplum
 sunt eius, quod a minori segmento
 fit, quadratum.
 Huius conuersa eodem concludetur
 discursu.
 Linea recta si extrema, & media ratione
 secetur, apponaturque ei linea equa-
 lis maiori segmento, tunc & tota recta
 linea extrema & media ratione seca-
 bitur, & maius segmentum erit ea, quae
 in principio, recta linea.
 Linea recta si extrema & media ratione
 secetur, apponaturque ei equalis mi-
 nori segmento, tota quintuplum po-
 terit eius, quod a maiori segmento,
 quadratum.
 Lineae duae rectae si extrema singulae, &
 media ratione secantur, totae ad ma-
 iora segmenta eandem habebunt ra-
 tionem. Item totae ad minora eandem.
 Item segmenta segmentis proportio-
 nalia erunt.
 Linea recta rationalis, si extrema, & me-
 dia ratione secetur, segmentorum ir-
 rationalium est, appellaturque Apoto-
 me.
 Linearum & Circulorum positio.
 Linearum protectio, & situs.
 Lineae horariae quae super vno se pun-
 to secant, quae & quid sitent, & in
 quibus planis.
 Linearum horariarum a meridie de-
 scriptio in horizonte obliquo, suoque
 verticali.
 Linearum utriusque ordinis in horizo-
 nte obliquo descriptio.
 Lineae circa horarias, & flexas, & horo-
 logiorum facies, notanda quae-
 dam.
 Linearum tam rectarum, quam flexarum
 horarium in recto & obliquo ho-
 rizonte, situs formatio, projectio.
 Lineae flexae, quae.
 Lineae flexae horariae, quas secant, & ta-
 ngunt horariae lineae in obliquis hori-
 zontibus, & singulos situs, & horolo-
 gia singula.

Lineae flexae horariae in singulis horo-
 logijs per singulos locorum, solisque
 situs, umbrarum desinentias susci-
 pientes.
 Lineae horariae utrumque seu ad datam
 rationem secandae, aut inueniendae.
 Lineae horariae quomodo aliter describa-
 tur, & eiusdem regulae.
 Linearum horariarum contrapositionum
 flexarum in horizontali, aut vertica-
 li horologio, descriptio.
 Lineae horariae, flexae ad parallelos, per
 initia signorum Zodiaci incidentes,
 pertinentes in horizontali, seu verti-
 cali horologio, quomodo delinean-
 de.
 Linea omnis ordinata in sectione conica,
 est vel circuli, vel ellipsis cuiuspiam
 diameter.
 Lineae tangentes flexas ducendae, quae.
 Lineae Nontangentes contrapositionum.
 Lineae tangentes, seu secantes conicas
 sectiones.
 Lineis duabus propositis, ex quibus
 una sit diuisa, reliqua quomodo diui-
 denda.
 Lineis in horarijs describendis, omni-
 bus numeris confectis instrumentis,
 & plano, & amplo spacio opus est.
 Literae Dominicales.
 Literae Dominicalis, Biflexi, concurren-
 tiumque inuentio per Cyclum sola-
 rem.
 Literis septem consummantur omnes va-
 rietas in recipiendis modorum qua-
 litatibus.
 Loci altitudinis siue poli elevationis
 indagatio.
 Loci tertij a singulis cognitis duorum
 locorum longitudinibus distantiae,
 & eius longitudinis, & altitudinis,
 perpendio.
 Locorum longitudines, & latitudines.
 Locorum longitudines, quae ab aliquo

Occidentis termino, quem Ptole-
 meus Meridianum insularum fortu-
 natarum posuit, sint, quomodo inue-
 stigari possint.
 Lumen, si a meridionali polo radiare
 intelligatur, tunc umbrarum circularium
 per dictum polum in sphaerica super-
 ficie descriptorum, quod projiciantur.
 Lunae motus.
 Luna deseritur ab epicyclo, & qua.
 Lunae epicyclus a quo uertetur.
 Lunae Theorica.
 Lunae & Planetarum latitudines, quae.
 Lunae eclipsis.
 Lunae, & Solis coniunctiones.
 Lunae zetas.
 Lunae locus in Zodiaco.
 Luna quamdiu luceat.
 Lunaris Cycli, & quomodo inueniatur.
 Lunationum distributio.

De litera M.

M Agnes unde dictus.
 cur ferrum attrahitur.
 num vicissim a ferro trahatur.
 cur per contractum virtutem ferro
 impertitur.
 Magnes in vase ligneo innatante posi-
 tus, cur determinatam sui partem sem-
 per ad septentrionem, quamuis alio-
 sum detortus conuertitur.
 Cur ipsius fragmentum idipsum faciat.
 Cur ferrum post ipsius contactum, idem
 faciat.
 Magnes, vel acus ad eius contactum at-
 temperata, cur non respexit potius Ori-
 tum, vel Occasum.
 Cur Nautae isto artificio, & obelo ta-
 li utantur.
 obelus idem, cur a vero septentrione
 quandoque ad dexteram, quandoque
 ad sinistram declinet.
 Item cur idem obelus pizidis, seu ma-
 gnes

I N D E X

gnes poculo innatanti impostus, detortus à situ suo, non statim ad eum redit. *ibid.*
 M. Val. Messala Conf. horologium solarium in columna secundum rostrum primum posuit. *ibid.*
 Marsias successor tibiꝝ Palladis. 159
 ab Apolline superatus, & excoriat. *ibid.*
 Mensis quatuorplex. 29
 Mensium ingressus. 34
 Meridiana linea quomodo inuenitur. 52
 Meridianus, Coluri, & omnes declinationum circuli, & omnis Horizon tertius, quando se inuicem intersecant. 62
 Mercurij theoria. 21
 & eius centrum equantis. *ibid.*
 Mercurius tetrachordi inuentor. 147
 Mercurius quomodo instrumentum musicum excogitauit fabricandum. 159
ibid.
 Orphea docuit musicam. *ibid.*
 Meridianus circulus qui. 13
 Mese quæ chorda sit. 155
 cui assimilatur. *ibid.*
 Messala fabricæ Astrolabi usum satis tradidit, parcius autem eius speculationem. 61
 Metalla cetera præter ferrum, cur lapidem non habeant. 101
 Modi canendi, quatuor Gentium moribus accommodati, & nomen sumptum. 145
 Modi quatuor canendi, qui dicuntur autentici, duces, & præcipui, ubi in tetrachordo locentur, & qui illi sint. 155
 Item qui sint qui istis subiaceant. *ibid.*
 Modi in Icosichordo, qui autentici, quatuor subiugales. 156
 Modi in Icosichordo, planetis septem, & octauo Orbi consignantur: & qui illi sint. 156
 & quid efficiant. 157. 158
 Modi autentici unde formentur. 157
 Unde Placales. *ibid.*
 Moses primus inuentor tubæ quæ. 195

Motus cælestis in duplici differentia reperiri. 8
 Motus primus. 12
 Motus corporibus quæ mouentur, proportionales. 146
 Multiplicitas perfectiorem facit consonantiam. 151
 Mundus totus rotundus. 8
 & quid. 9
 Mundus, quæ sphaera sit. 162
 Musica triplex. 145
 Musica vetusta ex quot nervis constituitur. 147
 se penes Nichomachum. 147
 Musica speculationi, & moralitati concludit. 145
 Musicam ad docendos pueros, qui magno pretio conducti. 145
 Musicæ traditiones. *ibid.*
 Musicas voces semper esse in numerorum ratione, & commensurabiles. 149

De litera N.

N Eate, vel Nete, quæ sit chorda. 155
 Nervus in cithara, qualiter sonat. 146
 Nervus citharæ ita tractus, ad alterius nervi unisoni aerem tremefactum mouetur. *ibid.* 149. & 150
 Nete, vel Neate quæ chorda vocetur, & cui assimilatur planetarum. 155
 Nicephorus, & Proclus apud Græcos in explicanda Astrolabi speculationes, obscuri, & mutili videntur. 61
 Nonæ unde dicantur. 29
 Numeri Aurei dispositio. 36
 Numeri præcipui, concinniores symphonias generant. 151

De litera O.

O ctahedrum sub quot triangulis continetur. 54
 Octahedrum, quæ figura & ex quot basibus & angulis solis constat. 103
 Octahedrum construere, & data sphaera comprehendere, & ostendere, quod ipsius sphaeræ dimetiens potentia, lateris ipsius octahedri duplus est. 115
 Octahedri

I N D E X

Octahedri in pyramide constructio. 142
 Item eiusdem in Cubo inclusio. *ibid.*
 Octahedri in doctahedro compositio. 142
 Octahedrum, quot angulos possideat & quot bases. 155
 Octochordum, & eius expositio. 148
 Octochordi grauissima chorda stellato cælo respondet: & reliquæ quibus cælis consonent. 148
 Sed collatio hæc simplex numeri, & ordinis est. *Ibid.*
 Octogonium triangulum. 4
 Octogoni latus unde innotescat. 114
 Orbis totius figura. 8
 Orbis terrestris ambitus dimensio. 59
 Orpheus Thamyrim, & linum docuit musicam. 159
 Origonium triangulum. 4

De litera P.

P Allas tibiꝝ inuentrix dicitur. 159
 Pan fistulæ inuentor. 159
 Parabola, quæ. 264. & 265.
 Paraboles diametri, & lineatio & eiusdem Regulæ. 265
 Parabola quo pacto per paralleli sui radios in horizontali, seu verticali horologio sit delineanda. 251
 Paralleli, quæ figure. 4
 Parallelogrammum figura, *ibid.*
 Parallelogrammum ad suum triangulum duplum est. 6
 Parallelogramma inter Nonagentes, & periferiam locata, sunt inuicem equalia: Quod tam non tangentis sectio nem à tactu, quam secantis eandem à periferia ad non tangentes recepta segmenta sunt equalia. 283
 Parallela plana, quæ. 5
 Parallelepipeda solida. *Ibid.*
 Paralleli qui Almucantar Arabice nunciarentur, & qua ducantur. 70. 71
 Parallelorum tam Zodiaci, quam Horizonis descriptio. 74
 Parallelorum per initia signorum descriptio. 91
 Paralleli. 82
 Paramete, quæ sit corda & cuius plane-

tarum assimilatur. 156
 Parenete, quæ chorda sic vocetur, & cui planetarum assimilatur. 155
 Parhypate quæ chorda, & cui planetarum accomodetur. 155
 Parthi Hispani in prælio primi usi sunt. 159
 Pascha & eius institutio. 41. 42
 Paschalis cyclus. 43
 Pentagoni equilateris si tres anguli continui, aut non continui æquales fuerit, equiangularis erit Pentagonum. 110
 Pentagoni æquilateri & equiangulari si binos continuos angulos binæ rectæ subtendant, extrema & media ratione se inuicem secabunt, & maiora segmenta singula eruat Pentagoni lateribus æqualia. *Ibid.*
 Pentagoni latus pothexagoni, & decagoni latus in eo circulo, in quo pentagonum clauditur, descriptorum. 112
 Percussionum commenturabilitas consonantiam efficit. 149
 Periferiæ diuisio. 229
 Periferia instrumenti circularis reddit circuli sibi similem arcum.
 Periaci, hoc est, sub eodem parallelo circumhabitantes. 17
 Periscij, qui. 17
 Perpendicularis Recta, quæ. 5
 Perpendicularis à centro circuli, cuius diameter est partium duodecim ad latera figurarum æquilaterarum, intra ipsum descriptarum. 122
 Perpendicularis a centro sphaeræ, cuius diameter est partium duodecim ad bases quinque corporum regularium, ab ipsa sphaera circumscriptorum. 122
 Perpendicularis à centro sphaeræ ad basim Octahedri, potestialiter tripla est ad perpendicularem ab eodem centro ad basim pyramidis in eadem sphaera locatæ. 124
 Perpendicularis à centro sphaeræ ad basim cubi, ab ipsa sphaera comprehensum, est dimidium lateris cubi. 125
 Perpendicularis duæ, una 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 à centro circuli, cuius diameter pedum 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 spherâ 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 magistrā. 211
 Physica signa, quę. 12
 Piseus Tyrenus exæ tubę inuentor, sed ante hunc Moses. 159
 Planę similes, similiterque positę figurę, quę. 5
 Plana duo si se inuicem secantia, tertio quodam plano secantur, factę à tertio plano sechories, que 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 à quarto plano sectiones, erunt æquidistantes. 167
 Planetarum directiones, regressiones, & stationes. 21
 Planum si secet spheram per centrum, sectio erit circulus maior habens commune centrum cum spherâ, eamque secans in duo hemispheria. 6
 Planum si secet spheram præter centrum, 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 stelle, 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 contextendi. 158
 Prismata figura. 5
 Problemata circa magnetem. 100
 Proclus in assignanda speculatione astro labi, 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 suauem. ibid.
 Propositiones elementorū Euclidis. 107
 Proportionum vocalium calculus. 160
 Proslambanomenos, chorda quę. 155
 Ptolemæus explicans Astrolabi fabricā, lectorem fatigoso calculo potius fatigat, quam docet. 61
 Ptolemæus in quo vocales differentias figebat. 149
 Punctum quid. 4
 Puncta æquinotiorum, & solstitiorum. 10
 Puncto intra lineas coincidentes signato, possibile est per punctum ipsum ita lineam deducere in occursum eorum incidentium, vt in puncto tali per æqualia secetur. 274
 Pyramis sub quot triangulis continetur. 5
 Pyramides figurę. 5
 Pyramis quot triangulas bases, & solidos sortitur. 103
 Pyramidis constitutio in spherâ, & quod ipsius spherę dimetiens potentia sesqui alter est ad latus ipsius pyramidis. 115
 Pyramidis tota superficies, vel octahedri, intra spheram, cuius diameter rationalis est, descripti, medialis est. 124
 Pyramidis latus ad perpendicularem, quę à vertice ad basim delabitur, potentia sesquialterum est. 124
 Pyramidis tota superficies ad totū octahedri superficiem est subsesquialtera, sicut. 16. ad. 24. fol. 125.
 Pyra-

I N D E X

Pyramidis Octahedro collocatio. 142
 Pyramidis descriptio in dato Cubo. 182
 Pyramidis in dodecahedro accommodatio. 142
 Pyramidis in Icosahedro figuratio. 143
 Pyramis quot angulos, & bases hēt. 155
 Pythagoras quomodo consonantiarū proportionem explorasset. 147
 Pythagoras in quo vocales differentias constituebat. 149
 Pythagoras lirę heptachordon Orphei, addidit octauam chordam. 159
 De litera Q
 Quadrans. 51
 Quadrans instrumentū simplex, facile, necessarium & cō. 51
 Vnde nomen sortitur. ibi.
 Quomodo fabricandum. ibi.
 Quadrantis fabrica, & vsus. 177
 Quadratum quę figura. 4
 Quadratum Geometricum. 48
 Quomodo fabricandum. ibi.
 Quadranti planities, ad captandas meridianas Solis & eius declinationem, astrotū altitudines, poli; eleuationem, quomodo sistenda. 52
 Quadrata laterū pyramidis, & Cubi pariter sumpta, sunt æqualia quadrato diametri spherę, in qua describuntur. 116
 Quadrilaterum figurarum species. 4
 Quinquangulum æquilaterū si in circulo rōnale habere diametrum, inscribatur, quinquanguli latus irrationale est, appellatur; Minor. 113

De litera R.

Ratio vnde nuncupatur. 5
 Ratio, seu proportio, quid. ibid.
 Rationes similes, vel æquales, quę. ibi.
 Rationi magis q̄ sensui credendū. 147
 Recta præter circuli centrum ducta, quō diuidat ipsum circulum. 4
 Recta in Rectam perpendicularis quę sit. 4
 Recta perpendicularis, quę. 5

Recta, quando secat duos parallelos, anguli contrapostiti, coacterni, extrinsecus, & intrinsecus oppositi, sunt inuicem æquales. 6
 Rectangulum figura quę. 4
 Rectanguli est totius cubicę superficię pars duodecima, quę sub perpendiculari a cętro basis cubi ad latus, & sub ipso latere comprehenditur. 126
 Rectanguli est totius solidę areę pars duodecima, quod sub perpendiculari a centro basis Octahedri ad latus, & sub ipso latere comprehenditur. ibi.
 Rectilinearum figurarum species. 4
 Regulares Solis. 35
 Regulares Lunę. 38
 Regula volubilis quę Arabicę uocatur Allida la, quę. 75
 Regulę alię, altitudinis mēsurandę. 50
 Regulę super linearū sectiones, & æquidistantia. 85
 Regulę generales in oī horologio. 98
 Regulę cū receptionibus suis linearū horariarū, q̄ super vno se puncto secant, quę æquidistant, & in quibus planis. 171. & 175
 Repetio rōnis pro calculo diametrorū, laterū, & perpendiculariarum. 130
 Resurrectionis dies. 46
 Rhombus figura quę. 4
 Rhomboides figura, quę. ibid.
 Robertus Episcopus Lingoniensis scripsit de Computo. fol. 1
 Rodus & Alexandria sub eodem sunt fermē meridiano. & distantia taliū urbium quot gradus habeat. 59
 Rodi latitudinē quot gradus esse. 60

De litera S.

Sappho, 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. ibi.
 Scipio Nasica primus Romę Clepsidre

I N D E X

dre inuentor.	161	Sinum regularum expositio.	15
Scopas Syraculanus Plinthi, siue lacu- naris inuentor.	161	Sinum regulæ, quæ.	ibid.
Scriptores de computo.	1	Solida similia, & similiter collocata.	5
Seçtio conica quæ dicitur.	264	Solida regularia Geometricarum, quot & quæ.	103
Semicirculi horarij.	164	Solidum quid.	15
Semidiametri circuloꝝ circumscribē- tium bases quinque corporuꝝ regula- riuꝝ à sphaera, cuius diameter est par- tium duodecim circumscripatuꝝ.	122	Solidorum species.	5
Semitonium maius quod.	147	Solida duo similia in tripla sunt ratio- ne correlatiuorum laterum.	6
Semitoniuꝝ minus, hoc est Diesis, qui- bus maius, & minus.	148	Soni motibus proportionales, secunduꝝ ictuum numerositatem.	146
Semitonium maius quid.	152	Soni vniuoci quando generentur.	150
Sensus quique in iudicando fallitur.	147	Sonorum proportio ex numeroruꝝ pro- portione sumitur.	146
Sesqui tertia ratio dupla est eius, quæ habet tota Cubi superficies ad to- tam octahedri superficiem.	127	Sonus quid.	146
Sesquitercia ratio dupla est eius, quam habet Cubica basis ad pyramidis ba- sim in eadem sphaera.	129	Sonus vnde efficiatur.	150
Sexanguli & Decagoni, in eodem cir- culo descriptoruꝝ si latera componan- tur, composita tota extrema & media ratione secantur & maius segmentuꝝ est ipsius sexanguli latus.	111	Sonus grauis, & acutus, ex quibus red- dantur.	146
Quid, si lineæ extrema, & media ra- tione diuisæ, maius segmentum sit latus hexagoni in aliquo circulo de- scripti?	ibid.	Sonus a chorda in cithara quomodo fiat. ib.	
Sexanguli latus si extrema & media ra- tione secetur, maius segmentuꝝ erit decagoni latus circumscripti in cir- culo, sexangulum circumscribente sol.	111. & 112	Sol quando peragat semicirculuꝝ æstiuuꝝ Zodiaci, & in quot diebus.	72
Sexcupla ratio superpartiens tres quar- tas, dupla est ad ratione, quæ habet Octahedri solidum ad pyramidis so- lidum in eadẽ sphaera existentiuꝝ.	125	Solarij theoria.	81
Siculum fretum in numeris Ptolemæi quot gradus habere videtur.	60	Solariuꝝ recti horizoꝝtis, & meridiani.	92
Signa duo opposita in quolibet horizo- te, quas ascensionales habeant.	16	Solarij locatio.	100
Signa a Solstitio æqualiter remota, p̄iectuꝝ, arcuales vmbrae æquales.	64	Solis semita quæ, & quomodo vocatur.	9
Signifer, siue Zodiacus, qui.	9	Solis inclinatio ab Æquatore quot gra- dum.	10
Signorum ascensionales in Horizõte re- cto.	15	Vnde proueniat.	ibi.
Item signoruꝝ in horizoꝝte obliquo. ibi.		Solis motus.	19
		a quo deferatur, & quomodo.	ibid.
		Solis æquatio quæ.	19
		Solis Theoria.	21
		Solis eclipsis.	23
		Solis ingressus in signa.	30
		Solis Regulares.	35
		Solis, & Lunæ coniunctiones.	ibid.
		Solis, vel astri inclinatio, quomodo in- uenienda.	53
		Solis, siue cuiusvis egypticæ loco dato declinatio, & ascensio recta quomo- do adscribatur.	54
		Solis, vel cuiuspiam stellæ ortus, latitudo ac differentia ascensionalis quomo- do seiscitanda.	55
		Solis, vel stellæ diurnus, aut nocturnus arcus, quomodo addiscendus.	56
		Solis, vel stellæ per datam in quouis lo- co altitudinẽ, à meridiano distantie determinatio.	ibid.
		Solis	

I N D E X

Solis declinationes maximæ, quæ.	163	Superficies, quæ.	
Solis in meridiano constituti altitudo, & eius diei altitudinum maxima.	178	Superficies species.	
Solstitia quot, & quando.	30	Superficies conicæ, quæ.	263
Spacia duo æque a contactu remota, sunt æqualia.	66	Superparticularitas consonantiam non reddit perfectam.	131
Spaꝝtiæ cur successu contra Timotheuꝝ Milesium.	145	Symphoria suauior ibi confurgit, vbi ictuum est correspondentia.	131
Sphaeræ tractatus quid contineat.	1	Synemmenæ chordæ quæ.	148
Sphaera quid.	1. & 3		
eius diameter vel axis per centrum incedit.	ibid.	De litera T.	
Sphaeræ principia secunduꝝ Ptolemæuꝝ.	7	Tabella A reuū diurnoruꝝ, differen- tiarum ascensionuꝝ, latitudinuꝝ or- tus, declinationuꝝque; ad latitudinẽ grad. 38.	208
Sphaeræ octauæ motus.	23	Eiusdem residuum.	209
Sphaeræ numeroꝝ, & ordo.	24	Taurominitanus adolescens contra quem ira percussus, & quomodo à Py- tagora mitigatus.	145
Sphaeræ diametro proposita quinque corporum regularium, ab ipsa sphae- ra comprehensorum, latera exponere & inuicem conferre.	120	quos et à morbis idem eripuit. ibid.	
Sphaera solida, & quomodo constructur.	79	Tangentes, seu secantes lineæ conicæ sectiones, quæ.	172
Sphaeræ à centro ad basim circumscrip- tæ pyramidis rectæ perpendicularis, est sexta pars sphaeræ diametri.	124	Temporis diuisio.	20
Sphaeræ semidiameter ad perpendicularẽ à centro ad basim octahedri circun- scriptæ, potentia triplum est.	124	Tempora quatuor.	30
Sphaeræ à centro ad basim Icosahedri, re- cta perpendicularis maior est quàm perpendicularis ab eodem centro ad basim cubi in eadẽ sphaeræ constituti.	133	Temporuꝝ dispositio, & observatio.	43
Sphaeræ in quolibet solidorum, scilicet pyra- midis, Cubo, Icosahedro, & Octahe- dro, inscriptio.	143	Temporum distinctio.	44
Stellaruꝝ apparitiones, & occultationes.	18	Terminus quid.	4
Stellæ cuius longitudo & latitudo nota proponuntur, declinatio, & recta ascen- sio quomodo determinandæ.	55	Terpander litam Orphei, quæ antea in mare proiecta fertur, in Egyptuꝝ tulit, & cur eius inuentor esse dica- tur.	159
Stellarum duaruꝝ habentiuꝝ cognitos in longitudine locos, dimensio.	57	Terra in medio mundi sita.	8
Stellæ locis per Quadrantẽ Inuestigatio.	58	respectu Firmamenti quasi pun- ctum.	ibid.
Stellarum duarum, quatuorque Ciuitatuꝝ longitudines & latitudines quomo- do perpendendæ.	61	Quod motu locali careat.	ibid.
Stellæ inclinatio, latitudo, ascensio recta, declinatio.	162	Terræ figura rotunda.	8
Stofferinus fabricam, & vsuꝝm Astrolabi luculenter tradidit.	62	Terræ semidiameter ad cycli solaris & Firmamenti distantiam collata, est insensibilis.	52
Sylus in parietalibus horologijs vbi figendus.	99	Terræ forma cubicalis, & quare.	143
		Terræ orbis ambitus dimensio.	59
		Terræ globi diametri seiscitatio.	60
		Terræ circuli maximi quomodo plana superficies producenda.	60
		Terræ molis magnitudinis conie- ctio.	61
		Testamenti noui Festa.	44
		Tonis singulis sua insecta proprietates.	145
		Tonus, quot comitantibus maior, & minor.	

minor.	153	Tritoni duricies vnde temperetur.	147
Tonus quid.	146. & 153	Tubarū clāgore, & pulsū tympanorū, pugnatium animi accenduntur.	14
Tonus, seu Phchongū quid.	146	De litera V.	
Tonus non diuiditur per equalia.	148	Veneris, Martis, Iouis, atq; Saturni, morus.	20
Tonus quorū commatibus maior, & mi- nor.	148	Veneris, Martis, Iouis & Saturni theo- rica.	21
Tonus quarum proportionum sit diffe- rentia.	151	Vertex sexz linez, qui.	264
Tonus bis ablati a diatessaron, quid reddat.	151	Vmbre a quibus efficiantur.	13
Tonus ter ablati a diapente, quid effi- ciat.	151	Vmbre recte, siue verse, siue altitudinis cuiuspiā, vel lōgitudinis spaciū quo- modo per Quadratum geometricum innotescit.	48. 49
Toni triplicati admissio dura fuit ca- nentibus.	152	Vmbre circularum in eadē spherica sup- ficie descriptorū, & plano tangenti equidistantium, quō projiciuntur, & vbi centrum habent.	62
Trapezium figura quz.	4	Vmbre circularū in spherz plano sub- iecto equidistantiū, in plano ipō cir- culares, tā centrū quā polū sortiū- tur in ipō contactus puncto, & qui ipse sit.	64
Tremor velocior, sonum facit acutio- rem.	150	Vmbre circumferiales nō sunt arcibus suis similes.	ibid.
Trogodyte Sambuce inuentores.	159	Vmbra longius proiecta, in maiorem circumferentiam projicitur.	ibid.
Tropi, seu modi octo, interuallorum diapason species.	149	Vmbra proiecta ī omni circulo obliquo ad planū subiectū, polū habet a cen- tro diuersum.	65
Tropici qui circuli sunt.	10	Vmbra recta, quz.	163
Tropici inter & Arcticū, vel Antarci- cū circuli degentium, situs.	15	Verfa quz.	ibid.
Tropici Cancrī, & Capricorni, qui.	163	Vnis, onus consonantiarum exor- dium.	149. & seq.
Triangulorum species.	4	Vnitas principium numerorum.	150
Triangulum amblygonium.	4	Vocalium proportionū calculus.	160
Triangulum oxigonium.	4	Vocum musicarum proportio rationa- lis esse debet.	146
Triangulum orthogonium quod.	4	De litera Z.	
Triangula duo, duo Parallelogramma, duz Columnz, duz pyramides, siue Coni sup equas bases cōstituti, sunt fastigijs proportionales.	116	Zodiacus, siue signifer, qui.	9
quid si sint eiusdē altitudinis?	ibid.	Zodiacus in quot arcus equales diuiditur.	10
Triangulū æquilaterū si ī circulo descri- ptū fuerit, ipsius triāguli latus, potē- tia triplum est ad circuli semidiamē- trum.	113	Et quomodo vocentur.	ibid.
Triāguli æquilateri latus ad ppēdicula- rēque ab angulo ad basim, potentia sexquitercium est.	123	Zodiaci maxima ab Æquatore declina- tio quomodo inuenienda.	53
Triāguli æquilateri si latus fuerit rōna- le, superficies eius est medialis.	123	Zonę quinque.	11
Tripla ratio, dupla est eius, quam habet cubica superficies ad pyramidis super- ficiem in eadem spherā.	129		
Tritoni a diapente vincitur semito- nio minori.	146		

Errata sic corrigito.

Folio 33. versu 20. Cyclus Cyclum. 36. 38. auri auri. 42. 24. igitur igitur.



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

De Sphæra Liber vnus.



AD LECTOREM:
PROLOGVS.



DE Sphæra, & de computo temporum
multos olim scripsisse constat: inter
quos Jo. Sacroboscus, Robertus Epi-
scopus Lingoniensis, & Campanus præ-
cipui sunt. Lubet tamen hic paucis
perstringere quidquid pertinet ad hu-
iusmodi negocium. Sphære quidem tractatus continet astro-
nomica rudimenta: Computus autem kalendarij, Festorum
mensium: & anni rationem, quasi quedam ad calculum
introducōtio. Quare, sicut Sphæra videtur esse theoricā que-
dam motuum, ita Computus praxis eorundem & supputa-
tio. Et vtrunq; vsu venit publicæ commoditati. Vtrinq;
enim deriuatur, fastorum, temporum, lunationum, ac so-
lemnitatum distinctio, & annorum ordo, secundum Consu-
les, Cæsares, Pontifices, Reges, & historias succedentium;

atque quotidianus rationum & negotiorum usus. Tentabimus igitur & nos horum principia & precepta subtexere. fortasse aliquid ab alijs omissum, supplebimus: aut, si opus fuerit superflua rescabimus. Utroque enim modo hallucinantur authores. Et breuior traditio facilius percipitur. Quis nescit Campanum, tam in Sphæra, quam in Computo tam diffuse locutum non ad negotij necessitatem, sed ad ostentationem: utq; Sacroboscum inscitie 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.

QUONIAM 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. Tertio, 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. Tertio, in processu discendi, seu docendi: sicut Grammatica præcedit Rhetoricam, & Dialecticam cæteras. Quarto, nobilitate subiecti: sicut Theologia præcedit Astronomiam, & Astronomia Geographiam. Quintò, certitudine demonstrationis, ut Geometria præcedit Astronomiam, & Astronomia Physicam.

Secundum

Secundū diuisionē subiecti.

Philosophia	Organica vel Logica	Grammatica	Poetica	Arithmetica
		Rhetorica	Historica	
	Dialectica		Metaphysica	Musica.
Realis.---	Speculatiua	Mathematica		Astronomia
		Physica		
	Practica---	Actiua.		Factiua.

Secundū obiecta potentiarum.

Philosophia circa obiectum intellectus vel voluntatis.	Verū circa speculationē.	In j. cā	Metaphysica	Grammatica
			Theologia	
	In ij. cā	Naturæ	Mathematica	Dialectica
Artis---		Physica	Logica	Musica
Bonum circa praxim.	Aīe circa mores colendos.		Arithmetica	Astronomia
			Geometria	Metrica
	Corporis circa exercitia mechanica.			Geographia.

Secundū diuisionē generis in species.

Philosophia.	Theorica---	Realis---	Metaphysica	Arithmetica
			Mathematica	Geometria
	Rōnalis		Physica	Musica
Grammatica			Astronomia	
Practica	Actiua---		Rhetorica	Politica
			Dialectica	Oeconomica
			Monastica	
	Factiua, sub qua continentur artes mechanicæ.			

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

Quoniam itaque Speculatiua pars Philosophiæ diuiditur in naturalem,

ralem, Mathematicam, ac Theologiam. Atque Theologia excedit facultatem humanam. Physica vero, propter materiam fluxum, incerta. idcirco commendatur Mathematica, & precipue 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 curva. Angulus est linearum concursus indirectus. Angulorum alius rectilineus, alius alterius modi. Recta in rectam perpendicularis est, cum utrinque 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 diametrum per centrum ducta in semicirculos dividit: recta vero præter centrum in portiones inæquales. Rectilinearum figurarum quædam sunt trilateræ, quædam quadrilateræ, quædam multilateræ. Triangulorum autem quoddam æquilaterum: quoddam Isosceles, quod duo tantum latera æqualia habet: quoddam Scalenum, quod tria inæqualia. Item aliud orthogonium, quod unum ex angulis rectum: aliud amblygonium, quod unum obtusum: aliud oxygenium, quod omnes acutos habet. Semper autem maius latus opponitur angulo maiori. Et anguli tres coniuncti conficiunt 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 vero neque æquilatera, neque æquiangulara est. Rectæ autem paralleli, siue æquidistantes sunt, quæ in eodem plano descriptæ: quorsumcunque; & quantumcunque protractæ contactum non admittunt. Parallelogrammum est, cuius opposita latera æquidistant. quales sunt æquilaterarum primæ quatuor species. Limes & coincidentiarum linearum sunt puncta. Cuiuslibet figuræ rectilinearæ anguli omnes coniuncti conficiunt tot paria rectorum, in quot triangula dividuntur. Unde quatuor anguli figuræ quadrilateræ constant quatuor rectos, quia resolvitur 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 polyedræ 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, & æquiangularis & æqualibus inter se basibus singula continentur. Pyramis, scilicet quatuor triangulis. Octaedrum octo. Cubus sex quadratis. Icofaedrum 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 Scatenus. Tam duæ rectæ se inuicem secantes, quàm 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 quantitas eiusdem generis collatio. Similes, eædem, 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 abscedunt 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, quā columnā ad suam Serratile, dupla est. Item tam columnā ad suam pyramidem, quā Cylindrus ad suum Conum triplis 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 terminat, 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 spheræ, in ratione diametrorum triplicata. In cæteris autem figuris, siue in planis triangula, siue parallelogramma conferas, siue in solidis pyramides, aut parallelepipeda, vel columnas conferas. Semper collatarum figurarum ratio, ex rationibus basium & celsitudinū componitur. Vnde, si bases fuerint celsitudinibus reciproca, figuræ æquales esse necesse est. Et è contrario.

QUANDO autem recta secat duas parallelos, tunc tam anguli contraposti, quā coalterni, quā extrinsecus & intrinsecus oppositi sunt inuicem æquales. Et duo intrinseci simul duobus reëtis angulis æquales. Et vna ex his conditio facit æquidistantiam. Quando linea secat lineam, duo anguli collaterales aut sunt reëtis, aut duobus reëtis æquales. Et omnes quatuor anguli, aut reëtis, aut quatuor reëtis simul æquales. Vnde quatuor quadrata simul, vel tria hexagona æquiangulara, vel sex triangula æquilatera implere possunt totum spacium, concurrentibus angulis. Quoniam scilicet angulo in 90° reëtus est. In hexagono valet vnum reëtum & tertiam partem. In triangulo valet duas tertias vnus reëtus. Et ideirco tam quatuor angulos quadratis quā tres angulos hexagoni, & quā tres angulos trianguli, quatuor reëtis angulis æquialere necesse est. Item, si quantitatem angulorum pensitas, sicut Hexagonos cum intermistis triangulis, ita Octogonos eum intermistis quadratis compaginos totum locum implere tam ratione, quā experientia concludes. Hæc autem ex Euclidis elemētis prælibanda sunt & prædiscenda his, qui astronomica principia capessere volunt. Sed & sphericas Theodosij elementa minimè omittenda sunt, vt Sphære 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; camq; secans in duo hemisphæria.

Sphæria: Si autem planum secet Sphæram præter centrum; sectio erit circulus minor, centrum habens extra Sphæra centrum, & Sphæram secans in duas inæquales portiones. Vnde circuli maiores omnes in Sphæra sunt inuicem æquales, & se inuicem in semicirculos diuidit: quoniam commune centrum habent. Circuli autem minores æqualiter remoti a centro Sphære sunt æquales. Remotior autem minor. Axis Sphære 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 contratio. Circulus maior in spherâ incedens per polos circulorum æquidistantur: 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 spherâ se inuicem secantium, diuidit vtrasque portiones eorum per æqualia, se vero contingit, transit per punctum contactus. Si duo circuli maiores eant per polos circulorum æquidistantium, vel tangant eorum minimum. Tūc horum arcus inter semicirculos maiorum recepti sunt similes: Et maiorum arcus æquidistantibus duobus inclusi sunt æquales.

HIS premissis, veniemus ad Sphære 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 summam ac paucis explicabimus.

Sphære principia, quæ sunt sex Ptolemaei conclusiones.



CÆLI figuram esse sphericam, & motum eius circularē. Nam cælo vniuersa comprehensuro congrua fuit forma capacissima ad motum circularē facilis, & quæ semper intra eosdem se limites contineret: & talis est spherica. Item si secus esset, cæli propter plures motus circulares frangerentur, aut vacuum in eis reperiretur. Id idem sensibili comprobatur experimento. Quod autem astrorum corpora sunt spherica, constat: quoniam quæque 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 cremen-
ta meridianaum altitudinum & polorum mundi. Quod autem talis
rotunditas sit circularis, patet, quoniam anticipationes dictæ, atque
crementa sunt spacijs locorum proportionalia. Quod aqua sit rotun-
da, ostenditur à dictis argumentis. item ab apparitione successiva sco-
polorum, arcium, insularum. Quod globus totus sit rotundus simi-
liter ostenditur. item ab umbra terræ in deliquio Lunæ. Ab æquali nîsu
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 motuum
eminentiæ, aut valles ad tantam molem collatæ non sentiuntur.

TERRAM in medio mundi sitam esse. Id enim sequitur, cum
de toto cælo hemisphærium, de circulis magnis semicirculos videa-
mus, neque aliter constarent crementa dierum, ac noctium, neq; lu-
nares eclipses, neque umbrarum æquinoctialium termini in rectam li-
neam definerent. Item cum demonstratum sit eam in duabus mun-
di diametris esse, sequitur ut sit in centro. Idem poscit lex naturæ gra-
uia in medium compellentis.

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

QVOD terra localem motum non habet, ostendere. Nam per mo-
tum rectum relinqueret centrum, & minus grauia restarent in medio.
Per motum verò circulare super alium axem ab axe mundi, variare-
tur 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 pri-
mus, per quem Sol & astra omnia oriuntur & occidunt, & reuolutio-
nem in spacio diei naturalis perficiunt, super axe polisq; Mundi, om-
nibus est cognitus. Secundarius verò huic contrarius ab occasu ad or-
tum 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, Vene-
ris, Mercurij, atque Lunæ: sicut postea distinctius explicabimus. Hæc
sunt principia Astronomiæ, quæ prædictis & alijs argumentis demon-
strantur.

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

De Mundo.

MVNVS est Sphæra, cuius centrum est ipsum vniuersi,
terræq; centrum: superficies verò ipsa primi mobilis, siue
cæli ultimi conuexa. Cum autem Sphæra sit solidum, so-
lidum autem superficie, vel superficiebus claudatur, su-
perficies verò linea vel lineis terminetur, linea denique punctis inter-
iaceat; idcirco Astronomiam capessentibus istæc fundamenta sunt præ-
iacienda, imò non solum Geometria, sed Arithmetica etiam præcepta
prælibanda.

De Axe, polisq;.

AXIS autem mundi diameter est huius spherice machine, super
quem sphaera ipsa vel Mundus vertitur ab ortu ad occasum Poli verò
sunt axis puncta extrema. Vnde omnia astra, omnes stellæ, imò om-
nia, quæcunque in mundo sunt, puncta motu circulari feruntur, & cir-
culos 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.

VNDE autem de Sphære circulis, & eorum officijs dicendum. Ut
autem in diffinitionibus præambulis dictum est, circulus in Sphæra ma-
ior est, qui commune cum Sphæra centrum habens ipsam per æqua-
lia partitur. Minor vero, qui extra centrum Sphære sortitur centrum,
& Sphæram diuidit in portiones inæquales.

ÆQUATOR igitur est circulus maior in sphaera 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 sphaera obliquè
secans æquinoctialem, ad angulum, qui quartam partem habet recti
& quasi nonagesimam. Et ideo dicitur circulus obliquus. in cuius su-
perficie Sol contra motum primum ab occasu ad ortum defertur.
Item & Luna & cæteri planeta: quanquam vtrinque aliquantum exor-
bitantes: mediam enim semitam tenet Sol, quæ Ecliptica dicitur. Huius
autem

autem declinatio ab æquatore, secundum diuersas obseruationes, varia innenta 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 Sphæram 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 Cancris, ille per Capricorni principium. Hic nobis hyematis, ille æstiuus.

De punctis æquinoctiorum, & solstitiorum.

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

verò Zodiaci vtrinq; in punctis tropicorum tactuum 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 interiacer, dicatur torrida, propter Solis continuè præsentis æstum. Quæ autem extremæ ab arctico & antarctico circulis, circû polos incluse, quæ potius sphericæ portiones dicendæ sunt, quàm zonæ, dicuntur frigida, propter Solis maximam distantiam, glacie perpetua horrescentes. Duæ demum inter has & torridam relictæ, quoniam hinc algorem, illinc calorem participant, temperatæ vocentur. Sed nonnulli, sicut Polybio placuit, torridam in duas per æquatorem partiuntur: vt sic fiat senarius, zonarum numerus, vt sicut binæ sunt frigida, 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 Tropiorum. vnde tam æquatoris, quàm zodiaci semicirculos singulos per æqualia dispescit, 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 Sphærica superficies in octona spha-

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

De Motu primo.

CUM autem tota cæli machina virtute primi motus, continuè voluat 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, sexa 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 amissim motum tempori (vt verba nostra sonant) ille mundi opifex accommodauerit, neque lunatio præcise mensem metiatur. Commendatur hic Alphonsus qui diem, aut colligendo multiplicas, 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 quindenari gradus in horis singulis. Et arcus reliqui proportionaliter. Horæ autem datum est signi dimidium, vt tam diei, quàm nocti duodenarius horarum numerus describeretur: quor videlicet sunt zodiaci signa, vel anni mēses. 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 op-

positis

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 Æquatorem polos incedat.

De circulis altitudinum.

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

De Umbris.

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

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

EINEA veri loci stellæ vel astri est, quæ à centro terræ per cætrum astri vsq; ad concuam 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 ſumptus, ſeptentrionalis vel meridionalis à polo denominatus, ad quem vergit. Hæc enim pertinent ad zodiacum, 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 ſeſtione verna, ſecundum ſucceſſionem uſque 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 rectam ſtellæ aſcenſionem, quæ & ipſa recta deſcenſio eſt. Similiter & obliquus horizon determinabit in ſtella obliquam aſcenſionem, ac deſcenſionem. Differentia verò, ſiue exceſſus rectæ & obliquæ aſcenſionum, dicitur differentia aſcenſionalis: & eſt arcus, ſiue 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 tunc 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, ſiue coaſcendens, vel condeſcendens.

De ſitu horizonſis recti.

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

De ſitu obliqui horizonſis.

SUB omni parallelo verſus polum manifeſtum bis tantum in anno dies æquatur nocti. Et dies æſtivi ſunt hybernis longiores: noctes autem breuioribus, 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 ſit 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 recta quadrifariam porrigitur, & bis in anno nulla eſt: bis enim in anno Sol per eorum verticem tranſit.

De ſitu degentium ſub Tropico.

SUB tropico degentibus ſemel in anno nulla ſit umbra meridiana. Semel enim in anno, ſcilicet in tropico poſitus per eorum zenit incidit, aliàs ſemper ad partes poli extantis umbra fleſcitur.

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

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

De ſitu degentium ſub Arctico & Antarctico.

SUB arctico, vel contrapoliſito habitantibus ſemel in anno dies viginti quatuor horarum eſt, & nox vnius instantis. Semel etiam nox viginti quatuor horarum, & dies vnius instantis. Et umbra recta ſuper horizontem circumquaque fleſcitur. Et quoniam tropici tangunt talẽ horizontem, ideo in tropico extante includitur quidquid non occidit, in reliquo quidquid ſtellarum non exoritur.

De ſitu ſub polo mundi degentium.

MONDI polum pro vertice habentibus, dimidium Sphæræ ſemper apparet. Et dimidium reliquum ſemper deliteſcit Anniq; dimidiũ dies continua; & reliquum dimidium nox eſt continua. Horizon enim illorum eſt æquinoctialis. Et umbra circumfertur in circularẽ ambitũ.

De aſcenſionibus ſignorum in horizonte recto.

IN horizonte recto, quatuor ſigna punctis æquinoctialibus contigua ſortiuntur æquas inter ſe, & minimas aſcenſiones. Quatuor autẽ ſequentia æquales & mediocres. Quatuor reliqua vtrinq; ad ſolſtitiale punctum deſinentia 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 femicirculo zodiaci ascendente, maiorem habet ascensionem. Intellige autem femicirculum ascendente eum qui rectius ascendit.

Corollaria.

Duo signa opposita in quolibet horizonte, habent ascensiones simul iunctas æquales aggregato ascensionum rectorum suarum. Nam excessus vnius supplet defectum alterius.

ARCUS coalterni dierum, ac noctium in quolibet horizonte sunt inuicem æquales. Vnde aggregatum omnium arcuum diurnorum in quouis horizonte, æquatur ferme aggregato omnium arcuum nocturnorum vnius anni.

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

ZENIT 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 moram trahet in opposito & æquali arcu zodiaci, qui semper delitescit. Punctum autem solstitij mediat talem arcum. Vnde dies illis vel nox maxima continebit tot dies, quot gradus habebit talis arcus.

De Ascensionum, vel Descensionum mora.

SIGNA igitur, seu arcus zodiaci æquas inuicem ascensiones sortiti, peroriuntur 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 descensiones. Contrarium verò fit in die, vel nocte breuissima. Vnde sequitur, ut 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, oriantur sex signa & totidem occidunt. In nocte autem illius solstitij, aut in die huius (quæ instans temporis est) in instanti oriantur sex signa, & totidem occidunt. Et id, quoniam quotidie zodiacus conuertitur horizonti, & in instanti secatur ab eo.

De

De Perieciis.

PERIECI, 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 meridici, secundum idem interuallum.

De Antæcis.

ANTOECI autem, 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 Vernum, illi Autumnale tempus: quando æstiuum hi, brumale tempus illi fortiuntur.

De Antipodibus.

ANTIPODES, siue Antichthones, sunt non solum Antæci, sed etiam per diametrum oppositi. Quare conferuntur in omnibus, sicut Antæci. Verum habent etiam eundem horizontem, sed diuersa hemisphæria, & contra positi in axe horizontis vertices. Vnde quidquid oritur his, occidit illis: et econtrario. Item quidquid stellarum semper apparet nobis; apud nostros Antæcos, & Antipodes semper delitescit, & econtrario.

De Amphisciiis, Perisciiis & Antisciiis.

AMPHISCIII sunt, quibus Meridianæ umbra: utroque projiciuntur, ut intra Tropicos positus. Periscij autem, quibus umbra: in circumlo hæcuntur: velut intra circulum Arcticum, vel sub polo constituti. Antiscij verò, quibus umbra: Meridianæ in contrarias partes distenduntur, sicut Antæcis contingit. Et notandum, quod situs predicti comprehenduntur per longitudines & latitudines locorum: de quibus dicendum.

De longitudinibus, & latitudinibus locorum.

EXORDIUM longitudinum in sua Geographia sumpsit Ptolemæus à Meridiano insularum fortunatarum, utpote Occidentis habitati extremo termino. Itaque longitudo loci, est arcus Aequatoris, aut eius paralleli à predicto Meridiano versus ortum, vsq; ad talis loci Meridianum computatus. Nam mundum describentes Septentrionalia superne locamus; & à sinistris dextrorsum, hoc est, ab Occidente in Orientem

B cum

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

De Ortus & Occasus Astorum.

STELLÆ ortus matutinus est, qui fit oriente Sole. uespertinus uero, fit dum Sol occidit. Item occasus stellæ matutinus ad ortum Solis: uespertinus ad occasum fit. Similiter Coeli mediatio per eundem respectum ad Solem nomina sortietur. Hos ortus, aut occasus quidam Cosmicum, & Chronicum uocant. Sed definitio re indicat, non uocabulum.

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 Rhipheos montes. Horum principia & fines distinguuntur per crementa quadrantum horæ in maximis diebus. Vide Geographiam Ptolemæi, & Pappi mundum. Nunc de apparitionibus & occultationibus astorum pauca dicendum est.

De apparitionibus, & occultationibus

Stellarum.

APPARENT primum Stellæ 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 uelocior est, ad eas accessum, occultantur occasu heliaco uespertino, quæ postrema fulsio uespertina dicitur. Deinde propter Solis ab eis recessu apparent ortu heliaco matutino: quæ prima fulsio matutina dicitur. Luna uero ad Solem, qui tardior est, accedens

dens, occultatur occasu heliaco matutino: quæ postrema fulsio matutina uocatur. Deinde, propter eius à Sole secessum, apparent ortu heliaco uespertino: quæ prima fulsio uespertina uocabitur. At Venus, & Mercurius, quando sunt directi (quoniam uelociores Sole) occidunt, & occultantur occasu heliaco matutino, propter eorum accessum ad Solem, facientes postremam fulsionem matutinam. Et deinde recedentes à Sole, apparent ortu heliaco uespertino, facientes primam fulsionem uespertinam: sicut Luna faciebat, quæ Sole uelocior. Quando autem Venus, & Mercurius sunt tardiores Sole, & retrogradi: tunc, propter Solis ad eos, & eorum ad Solem accessum, occultantur occasu heliaco uespertino, facientes postremam fulsionem uespertinam. 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, quod astrum minoris luminis postulat maius à Sole interuallum, ut appareat. Et Luna potest occultari mane uetus, & deinde apparere uespere noua eodem die (quod innuit author Theoricarum) ac ratione & experimento comprobatum est. Fallitur ergo Plinius & quicumque aliter sentiunt.

De motu Solis.

HACTENVS 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 uicinissimum, 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 ueri & medii motuum: quæ nulla est, dum Sol in auge, vel in eius opposito sistitur: maxima uero in longitudinibus medijs. Aux Solis, sicut & reliquorum planetarum mouetur ad motum octauæ spheræ.

De motu Lunæ.

LUNA deferitur ab epicyclo, supernè contra successionem signorum. Epicyclus uelatur à deferente eccentrico super centro mundi regulariter. In coniunctionibus luminarium, secundum medios motus, centrum epicycli sistitur in auge deferentis. Inde centrum epicycli uersus ortum, & aux eccentrici uersus occasum sic mouentur, ut 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 istoc 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 auges 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.

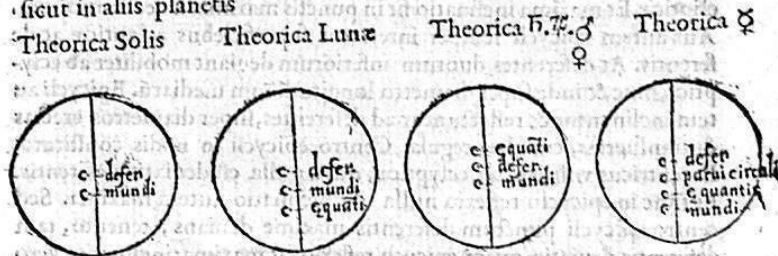
QUILIBET trium superiorum & Venus deferuntur in epicyclo superne secundum successionem signorum. Epicyclus autem deferuntur à deferente eccentrico. Centrum deferentis, est in loco medio inter centrum mundi & centrum æquantis. Linea à centro æquantis per centrum epicycli, determinat auge mediam epicycli. Quæ autem à centro mundi per centrum epicycli, monstrat locum epicycli verū. Quæ autem à centro mundieducta 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 auges: 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 quasdam de diuersitatibus diametri, secundum proportionem minorum proportionalium ad 60. sumptas. Venus autem

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 deferuntur centrum deferentis contra successionem signorum cum tenore motus planetæ medij. Et quoniam dicta periferia it per centrum æquantis, idcirco centrum deferentis semel in anno conuenit 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 inferiore contra. In luna fit contrarium. Dux autem lineæ à centro mundieductæ 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 stationis prima: hoc autem stationis secunda nuncupatur. In isto motus planetæ in epicyclo incipit vincere motum deferentis epicycli. In hoc autem vincit ab eodem in toto arcu epicycli superiore planeta est directus. In inferiore autem retrogradus est. Luna verò non patitur regressionem, sed motus tantum interuersionem, aut remissionem. Quia motus deferentis non vincitur à motu Lunæ in epicyclo, sed tantum intenditur, aut retardatur.



De latitudine Lunæ & Planetarum.

NOTANDVM quòd deferens Lunæ secat viam Solis, hoc est Eclipticam

pticam. Et puncta sectionum dicuntur caput & cauda Draconis, siue Anabibazon & Carabibazon, hoc est. Ascensus & Descensus. Quæ puncta mouentur contra successione signorum quotidie per tres minutias gradus ferè. Epicyclus autem Lunæ iacet in plano deferentis. Et maxima latitudo deferentis, est graduum quinq; inuariabilis semper. Deferentis 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 concauam primi mobilis superficiem extenditur. Visus astri locus est punctum, quod indicat dicta Linea in dicta superficie. Diuersitas aspectus astris 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 inticipere, quod sæpe contingit. Vnde, propter diuersitatem aspectus, in diuersis terræ locis diuersam, accidit, ut si Luna totum nobis Solem obtegit, tunc in locis magis septentrionalibus, aut australibus, partem illius cælet, 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 secat eclipcticam, sicut theoricarum auctores & tabularum canones docent. Vbi termini eclipsum diffiniuntur ut puta digiti, minuta casus, minuta moræ, & tempora durationum. A signatur autem limites, hoc est distantia à nodis, intra quos possibile est eclipsum fieri aut Solis, aut Lunæ. Et arctiores adhuc termini, qui necessitatem induceret, quamuis neglecti ab authoribus. Et notandum, quòd 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 contrapositis locis, potest bis eclipsum pati. Potest & intra quindecim dies vtrunque luminarium deficere. Sol, scilicet in coniunctione, & Luna in oppositione.

De motu octauæ Sphæræ.

EX numero autem motuum arguitur numerus celorum, siue orbium Cælestium. Vnde certum est, luminaria & erraticos quinque singulis motibus delatos sortiri celos singulos. Ut sic octauum cælum (si motum secundarium non habeat, ut vetustissimi astronomorum putabant) ponatur primum mobile. Sed, qui à Ptolemæo suas cum anteriorum observationibus 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 Alfonso 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 + quidem

quidem necesse est supremum cœlum simplici motu ferri. Quod, si Alfonso positio uera est, possent nonus & decimus orbis uocari, quasi deferetes & membra octaui: ut trium orbium aggregatū contineatur sub uno firmamenti uocabulo. Itaq; cū uetustissimi nōdum deprehendissent motū octaue: ac Ptolemæus animaduertisset tardissimum unius gradus in annis centenis motum: Deinde Albategnius in annis 66. per vnum gradum ferri; Tebitius, ut saluaret hanc uarietatem & maximarum Solis declinationum, primus cōmētus est trepidationis motum. Alfonso uero, siue obseruatione, siue calculi coniectura inductus adierit trepidationi longitudinem. Tebitius dixit capita Arietis & Libræ octaui cœli circūferri in periferiis paruorum circularum: quorum poli sint principia Arietis & Libræ noni cœli. Quo motu fit, ut ecliptica mobilis octaui cœli super aliis atque aliis punctis secans æquinoctialem, ob respectum talis sectionis (quæ periodus est motuum) & ob ipsum circulare ambitum, fecerit apparere motus diuersitatem in stellis fixis. Aequatio octaue 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. Pōnit autem Tebit. Capita Cancræ & Capricornæ octaue inseparabilia ab ecliptica nonæ. Alfonso autem dixit capita Arietis & Libræ octaui cœli ferri in periferiis paruorum Circularum, quorum poli sunt Capita Arietis & Libræ noni cœli, 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 successione[m] computatus usque ad Caput Arietis nonæ, siue polum parui Circuli, dicatur motus longitudinis nonæ. Arcus autem parui Circuli à supremo puncto versus Septentrionem usque ad caput arietis octaue, dicatur argumentum motus accessus, & recessus, siue trepidationis octaue. Arcus demum eclipticæ noni inter polum parui Circuli & Circulū per polos eclipticæ nonæ & Caput arietis octaue interceptus, dicatur æquatio octaue Sphæræ. De quo latius in Theoricis. Vide Peurbastrium quoad speculationem: quo uero ad Calculum consule Alfonso & Blanstrium.

De numero, & ordine Sphærarum.

NECESSE est igitur cœlos non pauciores esse, quam nouem, ut scilicet supremus sortiatur motum primum, ab oriente in occidentem. Octo autem reliqui totidem singuli motus secundarios, primum stellarum fixarum, quæ unico motu ad orientem 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, Ioue Mars, hunc sequitur Sol superior Venere, & post Mercuriū Luna infima. Posterius uero, sicut Plato, quia nec Venetis, nec Mercurij interiectu Solis eclypsim fieri uidebant; eos supra Solem locandos esse censuerunt. Alpetragnius autem, qui motuum diuersitates per incurtationem quandam primi motus fieri putabat, sub Marte Venerem, sub qua Solem & inde Mercurium statuebat. Minus enim incurtat Venus à motu primo, quam Sol ex parte quidem epicycli. Mercurius autem plusquam 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 lune à centro mundi distantia semidiametrum terre. 64. vicibus continet. Unde sequitur, ut intersitium orbium luminarium semidiametrum terre. 1006. vicibus contineat. Quod cum natura non sinat vacuum, iure Veneris ac Mercurii orbibus adscribetur: ne tanta moles vacua sinatur. Venerem autem Mercurio superiorem esse, nos in Cosmographiæ nostræ dialogis pulcherrimis coniecturis, & argumentis demonstrauimus.

COMPTON SOCIETY

Ad

Ad Lectorem.

NON tamen hæc 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 lecturus, & acutius iudicaturus quidquid apud Sacroboscum, Robertum, aut Campanum uideris. Sed nec Robertus, Sacrobosci, nec Campanus Roberti lectionem exclusit, uti fortasse credidit. Sicut nec Theoricæ Peurbachij, quamuis exactissima, & secundum Ptolemaicam doctrinam tradita efficere poterunt, ut Alpetragij dogmata, & Cremonensia dellyramenta penitus excluderentur. Satisq; fuit Georgio & Regimundo admonuisse lectores, ut quid cauendum, quidque approbandum esset, optime 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.

COMPTVS ECCLESIASTICVS IN SVMMAM COLLECTVS.

Et primum de temporis diuisione.



TEMPORA 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 ferme dodrantem. Quoniam itaque annus comprehendit menses quasi 12. mensis uero dies ferme 30. propterea zodiacus secatur in signa 12. Signum autem in gradus 30. Ut 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 viginti quatuor pro toto die naturali. Licet uero diuisio temporum ad amūssim non respondeat dictæ circuli diuisioni: tamen id ipsum docet nos natura in ipsa circini descriptione: quodq; ibi per temporum interualla propè uerum 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.

DIES est reductio Solis ad Meridianum. Quod & spacium integre reuolutionis motus primi cum tanto arcu æquinoctialis, quantum respōdeat 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 fiunt 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.

HORARVM alie sunt æquales, alie 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 raro, 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) vbiq; peroriantur.

De Anno.

ANNUVS est duplex, scilicet solaris dierum 365. & quadrantis. spacium stilum, quo Sol percurrit zodiacum. Et lunaris complectens dies 324. & 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. & $\frac{11}{30}$ quæ fractio per annos 30. repetita sunt 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 $\frac{11}{30}$, 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 $\frac{11}{30}$ diei sint horæ 8. m. 48. præcisè. Quo fit, vt ceterum quibusq; talibus annis Luna tardior fiat per horam: cum lunatio poscat dies 29. hō. 12. m. 44. 2. 3. $\frac{1}{25}$.

De anno Aegyptio.

ÆGYPTII vtuntur anno solari dierum 365. absque intercalatione diei bissextilis: ob id scilicet, q̄ 25. anni tales cõprehēdūt dies 9125. in quibus complentur lunationes 309. Quamuis tot lunationes ad amissum 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 antrosum 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 Alfonso. 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. $\frac{1}{25}$, 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. $\frac{1}{2}$ quæ est $\frac{1}{12}$ pars anni rotius. Vel spacium mensis vsualis. Sunt autem tales menses duodecim secundum vsum nostrum, propter duodenarium tam signorum, quàm fortè lunationum numerū. Scilicet Ianuarius habet dies 31. Februarius dies 28. cui in anno bissextili superad. dicitur 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. December dies 31. Qui dies collecti consiciunt 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 fortitur nomen, cum die primo ac nomine sequentis. Dici 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 immolabatur Iunoni: Idibus sacrum fiebat Ioui: Nonæ carebant tutela Dei.

De ingressu Solis in signa.

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 hæc sedes in Calendario retrocedunt, ut dictum est, quotannis per minutias horæ 10. A 44. Et in annis 400. per dies ferè tres. Ita ut in spacio 49. milium annorum redeant ad sedem pristinam. Quod tempus nona Sphæra postulat, ut Alfonso placuit, ad reuolutionem complendam.

De Aequinoctiis, Solstitiis, & quatuor Temporibus.

ÆQUINOCTIA 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 Canceri 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 duodecima dictiones singulis mensibus anni per ordinem seruentes, utpote, augurior, Ianuario. In quarta 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 Calendarum, Nonarum & Iduum atros & infaustos rebus gerendis habebant, eo quod in illis infelicitè 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, & 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, quàm nocturnas (de quibus superius diximus), secundum ordinem suorum orbium $\text{♃} \text{♄} \text{♅} \text{♆} \text{♇} \text{♈} \text{♉}$, semper repetitum; singule feriæ, seu dies Septimane nomen sortiuntur à planeta in prima hora diei dominium habente. Quæ obseruatio à Babylonijs 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 Stellarum ad motum nonæ spheræ septuplam in uelocitate faceret. Ecclesiastici utitur numero feriarum pro uocabulis planetarum. Et feriam septimam sabbatum (quod Chaldaicè septem significat) appellarunt, diè scilicet quieti attributum: Primam uero dominicam à Domino planetarum.

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 quoniã 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 autè bissextili bis, nõ 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: & mini-

mus numerus ab his duobus inter se primis numeratus est. 28. (eorum scilicet productum) ideo in tali annorum numero necesse est reuerti omnem bissextorum & literarum dominicalium diuersitatem. Quem numerum appellant Calculatores, solarem cyclum, eo quod ad bissexturnum anni solaris, annuosq; recursus dominicalium literarum pertinet. Illi autem dies, qui super vltimam anni hebdomadam, hoc est, post vltimam anni sabbatum supersunt, efficiunt Concurrentes sequentis anni. Vnde cum postrema dies anni sabbatum est; sequens annus nihil habet de Concurrentibus. Renouatur tamen Concurrentes ad Martium, post locum bissexti, vt patebit. Postulat aut ratio, ut Cyclus solaris exordium capiat à primo die anni, primoq; die hebdomada; prima litera alphabeti, primoque anno post bissexturnum. Ita, vt 4. 8. 12. 16. 20. 24. 28. anni in cyclo semper appareant bissextilis. Quibus suppositis (vt ratio exposcit) necesse est, vt annus precedens initium Cycli, hoc est 28. Cycli precedentis, desinat cum hebdomada in sabbatum. Vtque Concurrentes in primo anno sint infra: quoniam nihil superfuerit integræ hebdomada. Quare ordo literarum dominicalium 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 Concurrentium, cõficiat octonarium (in Concurrentibus scilicet pro. o. sumpto. 7.) Verum in annis bissextilibus singulis binæ literæ percurantur. & duo numeri Concurrentium. Et tunc ex literis vna à principio Ianuarij vsque ad 24. diem Februarij reliqua ad residuum anni accommodanda. Bis enim mutatur, ut 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 queris Cyclum solarem; appone annis datis 16. & summam partire per 28. Quod enim superest, indicat instantem Cyclum. Si nil super sit, 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.

S1 ad annos salutis propositos vis bissexturnum, Concurrentes, & literam dominicalem reperire; partire annos Christi propositos in 4. Si nihil superest, annus propositus est bissextilis: si aliquid, communis. Quod autem ex diuisione profilit, indicat annos bissextilis elapsos. Illud itaque coniungito annis ipsis, quinario etiam superadducto: 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 Februarij: sequens autem in ordine literarum renouatur ab ipso anni exordio. Exempli gratia, hoc anno 1567. volo prædicta competere. Partior hunc numerum 1567. in 4. & proueniunt 391. supersunt autem 3. igitur tertius annus est à bissexto. Suntque anni 391. bissextilis elapsi. Quem numerum iungo cum annis Christi propositis 1567. & constat 1958. quibus adiungo 5. & fiunt 1963. Quam summam diuido per 7. & proueniunt 280. atque supersunt 3. Concurrentes scilicet anni propositi. Subtrahò 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 Diocletiani computaretur. Hic etiam & Computi paschalis, & cyclorum, quibus Ecclesia vtitur, author fuisse perhibetur.

De inuentione eorundem per Cyclum Solarem.

EADEM & eodem modo per Cyclum Solarem inuenies. Sed pro quinario, senario 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 numerum diuido, per 7. & supersunt 3. Concurrentes scilicet huius anni. Subtrahò 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 bissexturnum 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 ponuntur 28. dictiones, quarum primæ literæ sunt literæ dominicales annorum, totidem cycli Solaris, quæ ad anni principium renouantur, & iuxta exordium cyclo Dionysiaci, quo vtitur etiam Sacroboscus in suo computo.

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

De regularibus Solis.

MARTIUS 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, & sunt 35. quod dividatur 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 Mensum.

CONCURRENTES iuncti cū regularibus singulorum mensium indicant ferias, in qua menses singuli ingrediuntur (abiecto tamen septenario, si summa septenariū excedat) Exēpli gratia, huius anni 1567. Concurrentes, vt constituit, sunt 3. Regulares Martii sunt 4. qui coniuncti efficiunt 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, efficiunt 9. vnde abiectis 7. supersunt 2. Ergo Decembris intrauit in feria 2. hoc est die Lunæ. Et ita in ceteris procedes.

De inuentione ferie per anno 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 bissextilis elapsi, & vltimus 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 immediate Christi Natalem sequentis ad hunc vsque diem inclisue elapsos. Quos partior per 7. & perueniunt 81761. hebdomadae 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. & sunt 5113. his addo 352. dies scilicet elapsos à principio itini vsque ad diem 18. Decembris instantē, & aggrego 5465. quos partior per 7. & prodeunt 780. supersunt autem 5. Igitur hodie est feria quinta, sicut antea. Memento tamen in anno bissextili tribuere Februarii 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	e	d	c	b	a	g	f	e	d	c	h	a	g	f	Litera dominicalis
0	1	2	3	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	d	c	b	a	g	f	e	d	c	b	a	g	f	e	d	c	b	Litera dominicalis.
3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6	Concurrentes.

REGULARES 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 Lunaris, 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. Exēpli gratia: quoniam nunc instat annus 1567. hic numerum cum vnitatem conficit 1568. qui diuisus per 19. exhibet in quotiente 82. ac residuat 10. Igitur cyclus lunaris huius anni est 10. & litera Martirologij, per quam profertur ætas Lunæ, est 10. in alphabeto, hoc est K. Hic cyclus in kalendario indicat diem coniunctionis luminarium: quamuis sedes coniunctionum, propter prædicta retrocessionē annuā, scilicet horę. 1. m. 28. 2. 3. hac tēpestate retrocesserunt per 4. dies. De hoc numero meminit Aratus in Phænomenis. Et Rufus Festus eius interpres dicit hunc à Metone adinuentum, sumptumque ab antiquissimo Harpalo.

De coniunctionibus Solis, & Lunæ.

AUREVS numerus in Kalendario indicat, vt dixi, diem coniunctionis luminarium. Sed hæc tēpestate à loco aurei numeri retrocedendum est per 4. dies, siue 5. inclasue. Hic numerus primū à Iulio Cæsare in Fastis locatus est, posita vnitatem ad Kalendas Iani. Deinde ab Hebreis, ac præcis Latinis, posito ibi 19. numero. Demum ab Eusebio Cæsariensi Episcopo, ab Alexandrinis, & à Dionysio instauratus habens ibidem ternarium, quo nos in nostris Kalendarijs vtimur. Vn-

de, si à nostris numeris singulis subtrahatur binarius, supererit numeri Iuliani. Si minuatur ternarius, relinquetur numeri Hebraici, assumptis 19. ubi subtractio fieri nequit. Et 19. substituitis pro zifra.

De distributione Lunationum.

CUM cyclus Lunaris comprehendat 19. annos solares, ut dictum 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. Atque 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 ceteris dictionibus. Item versus, *Mobilis, ibo, cofis, ace, liber, habeto, coeuum.* totide dictionum Embolismorum locos indicantium. Cum primæ dictionis prima litera M. sit 12. in alphabeto; 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 ceteris singulis dictionibus. Sed nota, q̄ annus in hoc casu, incipiendus est à Septembri. vnde incipit Epacta, & regulares lunares, ut dicam. Item impari mensi datur lunatio 30. Pari autem lunatio 29. dierum. ut maiori numero detur maius spaciū: & ut clementum vnus, suppleat defectum alterius. Cū lunatio poscat sibi 29. dies ac dimidium.

De dispositione Auri numeri.

POST hæc tradendus est modus locandi, aut restituendi auri numeri in Calendario. Quæ regula continetur in sequentibus metris, quos Io. Sacroboscus fecit. Robertus Lingonienſis tranſtulit aliquantum mutatos in suum Computum. Et Campanus, ut erant in suum.

Sequuntur versus:

Aureus hac arte numerus formatur à parte.

Prima dies Iani: quæ Ianua 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 vera.

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 duodeni 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 undecim, assumptis 19. ubi subtractio fieri non potest. Et si nihil superſit, substituitis 19. Robertus autem miscuit istā regulam cum regula Io. Sacroboschi. Præcepit enim, si numerus non sit maior, quàm 11. ut addantur octo. quando autem maior, ut subtrahantur undecim. Atq; hoc modo, illic vitat laborem abiciendi; hic assumendi 19. Laudandus quidem tali artificio. Sed in discussione iunctionum & embolismorum, tam ipse, quàm Campanus, & Ioānes sunt nimium curiosi: præsertim cūm 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 exerescentia solaris anni super lunarem, hoc est, dierum 365. supra dies 354. Et ideo primus cycli lunaris annus nullam habet Epactam, cum exerescentia nondum præcesserit. Sicut primus cycli solaris annus nihil habet concurrentium, cūm dies post integrum hebdomadam abundans nondum præcesserit. Vnde errat, qui primo cycli lunaris anno undecim dant pro Epacta, quæ danda est secundo. Utigitur Epactam anni propositi inuenias, quære cyclum lunarem talis anni: & eius numerum 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 alicuius 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 epacta 11. abiectis 30. si aggregatum excefferit 30. & conhabis 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 conhabitur 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 exordiantur.

De regularibus Luna.

INITIVM regularium Luna 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. & sunt 35. hinc minue Lunam Septembris, scilicet 30. & superfunt 5. regulares, scilicet Octobris. Item iunge 5. cum 31. numero dierum Octobris: & sunt 36. hinc minue Lunam Octobris scilicet 29. & superfunt 7. regulares scilicet Nouembris. Et sic faciendum successine 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 ætatem Luna in principio cuiuspiam mēsis: cōiunge regulares Lunares talis mēsis cū Epacta propositi anni, abiectis 30. si summa tricenariū excedat. Nā aggregatū indicat ætatem Luna in primo die talis mēsis. Fallit tamē regula in aliquib. locis De qua fallacia tradunt versus.

Octauo, undecimo, postremo fallit Epacta.

Fallitur octauo cum Maio Julius 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 ætatem Luna secundum sedem aurei numeri in Calendario. Quod si velis ætatem Luna ad datum diem mensis;

sis; quare per modum prædictum lunarem ætatem in principio mēsis: & ei numero iunge numerum dierum de mēse elapsum; abiecta subtractione mēsis, scilicet summa lunationem excedit. Et habebis numerum ætatis instantem.

De loco Lune in Zodiaco.

Si vis scire in quo signo sit Luna, eius ætatem 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 coniunctione 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 diametram. In 2. verò quadratura (quando est dierum $22\frac{1}{2}$) distabit per nouem signa.

Quandiu Luna luceat.

Quod si scire lubet, quot horas Luna luceat: tunc ætatem Luna, si non excedat 15. aut si excedit; eius complementum ad 30. multiplica per 4. & productum partire per quinq;. Sic enim exibunt 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 idem, quod dixi, per 5. & productum partire per 6. Ita enim prodibunt horæ & sextantes horarum, quantum Luna lucet. Namque, vt alibi scribit idem Plinius, tempus dicti luminis crescit indies per dextrantem, & scilicet paulo plus quam quinque sextæ vnius horæ.

Hic attende, ingeniosè lector, qd ex his duabus regulis prima respicit motum primū simpliciter: Reliqua verò includit additamentum motus lunaris. Et utrobique intelligendum est de horis temporalibus: quarum 12. semper consummant noctem vel diem, quantaecunq; sit. Quæ præcepta, sicut & Plinii verba, non sunt ad viuum rescandæ: præsertim cum tale tempus lunaris fullionis (quæ vespertina est crescente: matutina verò indecrescente) cum uelocitate Luna ac latitudine septentrionali crescat: decrescat verò, cum tarda est ac meridionalis. Igitur ex Pliniano calculo, experieris Lunam in omni plenilunio lucere 12. horas temporales, hoc est totam noctem, quantaecunq; sit. In omni quadratura, sex horas, hoc est, dimidium noctis. Cum Luna quinta est, aut 25. per quatuor 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, quali vicissimā quartā ipsius partē, quantum ferme Luna contrahitur primo motu.

De clauibus festorum, & earum inuentione.

NUMERVS 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 Pascha 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 desinit 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 13. 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 adiace 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 quaesita. 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, quam 11. appone 30. & accipe aggregatum. Vel sic: minue aureum numerum anni propositi de 20. & residuum partire per 3. Si superest 1. residuo prædicto iuge 37. Si supersint 2. iunge 17. Si superest nihil, iuge 27. & conflabis clauem talis anni. Sed si summa excedat 39. abicite 30. tenens reliquum pro clauis quaesita. Sic habes regulas seu modos sex compertiendi clauis, ad curiositatem potius, quam ad necessitatem spectantes.

De clauium æquatione.

NUMERA in Calendario ab 11. die Martii numerum tuæ clauis per singulos dies: & si desinis in literam a. æquatio tunc nihil est. Secus verò, numerata 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 superest, 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 ferie 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, numerata in Calendario, ab eius sede clauem æquatam. Nam desines in diem ipsius festi quaesiti. 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 Pētecoste. 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 quaerimus primam literam dominicalem, è cuius directo habemus Pascha, & ceteras obseruationes. Et in anno bissextili, è duabus literis posteriorem: procrastinantes tunc Septuagesimam, ac Quadragesimam in Februario cadentem per vnum diem.

De institutione Paschatis.

SED hæc variatio festorum dependet à celebratione Paschæ. Nam Paschæ, id est, Transitum Domini, celebrari, & agnum immolari 14. die mensis primi, præcepit Dominus per Moysem Hebræis, Exodi 12. Leuitici 23. Numeri 9. & 18. Deuteronomii 16. Esdræ 6. Ezechias autem Rex eandem solennitatem obsoleta, magnis sumptibus restitutum instituit, vt patet Paralipomenon 30. Iosias Rex in eadem solennitate largitus est populo pecudum capita 30. millia, boum 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 expectabãt, normam talem à Petro apostolo Marcum euangelistam, seque à Marco accepisse asserentes. Alii statum festum ponebant, donec Plus. primus Papa statuit hoc festum dominico die post 14. lunam mensis primi celebrandum. Itaque Herme-

tem hellsopolis episcopum oraculo tunc admonitum, vt fieret, fuitque præceptum hoc in Nicæna Synodo per Syluestrum & Constantinum congregeta, confirmatum. Sed primi mensis exordium Anatholius Laodienensis episcopus anno salutis 280. Dionysius abbas anno Domini 500. Beda presbyter anno salutis 700. declarauerunt esse ipsum vernalium æquinoctium. Igitur vbiunque, ab octauo die Martii in calendario reperitur anni propositi aureus numerus, ille est index lunæ paschalis. Et à tali die numerando 14. lunam semper desines, 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, quam lunationum sedes, vt dictum fuerat, retrocesserint. Cum quibus si pasche locus retraheretur, aut, si intercalatis diebus, anni vel mensium exordia transfererentur, 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, quam decebat, Paulus de Mildeburgo Forosepronienensis episcopus ingenti volumine, Ioannes Regimontius, Ioannes Stoflerinus, Ioannes Lucidus, Petrus Pitatus: alique quotidie super hac re disputant. Quippe qui magis vt ingenium ostentet, quam vt necessitati satisficiant, laborant. Cognito igitur die paschæ, retrocede per 46. dies, & inuenies feriam 4. Cinerum. A qua per 17. dies rursus retrogradens venies ad dominicam 70^{ma}. Item à paschate numeratis 40. diebus celebratur Ascensio. Et inde diebus decem exactis, Pentecoste. Postquam 11. diebus interiectis, occurrerit 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 primam dominicam Quadragesimæ, post Pentecosten, post festum S. Crucis in mense Septembri. Cyclus Indictionis innouatur ad Septembrem. Adde autem annis salutis instatibus 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, & literæ Martyrologij, ex præhabitis quidem regulis contextam.

1558	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Aure ⁹ num.
	0	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	Epacta.
	26	15	4	23	12	3	20	39	28	17	36	25	14	33	22	11	30	19	8	Clauet.
	A	b	c	d	e	f	g	h	i	K	l	m	n	o	p	q	r	s	t	Litera ma.
	4	1	5	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, quam Luna, fuit vnitas. In hoc autem vterque in anno sui circuitus postremo, Solis scilicet 28. Luna 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. & supererunt 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 similia 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. Solenitates Hebraicorum legales erant septem, scilicet Sabbatum, Neomenia, Phase, Pentecoste, festum clangoris, festum propitiationis, & Scenophagia. 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

per singulas domos comedebatur agnus paschalis. Et in singulis diebus azymorum offerebantur hostiæ, quæ in Neomenia, quarum prima & vltima solennis erat. Pētecoste, id est, quinquagesima, quia exactis à Phasē septem hebdomadis, celebrabatur in memoriam datæ legis, quæ 50. die ab exitu Ægyptii data fuit Moysi: quod festum protelabatur per 7. dies, cum iisdem immolationibus, sicut Phasē. Festum tubarum fiebat prima die mensis septimi, in qua buccinabant cornibus pecorinis: quoniam ea die liberatus fuerat Isaac, ne immolaretur, & pro eo substitutus fuerat Aries. Immolabantur vitulus, aries & agni septem, & hircus cum libaminibus. Festum propitiationis 10. die mensis prædicti: quia tunc rediēs Moyses ad populum, retulit Deum placatum super offensam vituli conflatis, tunc ieiunabant, & sanguine vitulæ ruffæ expiabant tabernaculum, & immolabantur ea, quæ in festo tubarum. Scenephegia, id est, tabernaculorum constructio 15. die dicti mensis per 7. dies habitabant in tabernaculis, in memoriam 40. annorum in deserto peractorum: octauo die fiebat collatio in pauperes: cum iisdem immolationibus, quibus in Phasē, & Pentecoste. Et sabbatum quod in illis 7. diebus cadebat, sabbatum magnum vocabatur.

De festis noui Testamenti.

N O N dubium igitur, quin ab his legis veteris ceremoniis emanauerint festa temporis gratiæ. Itaque nos Christiani, pro sabbato quietis veteris, Dominicam obseruamus: quæ quietem æternam vitæ representat. Pro Neomenia, festum beatissimæ Virginis, quæ sicut Luna Stellas, sic virgines & cælicolas dignitate præcellit. Pro Phasē, Pascha resurrectionis, quæ post cruentum vitæ mortalis transitum, confert beatitudinem nunquam terminandam. Pro Pentecoste legis, Charismatum Sancti Spiritus infusionem, & septiformis gratiæ munera. Pro festo Clangoris & Isaac liberati, Martyrum victoriam ac triumphū, iactura corporis, animæ gloriam adeptorum. Pro festo Propitiationis, Confessorū memoriam, qui meritis & precibus veniam nobis procurant. Pro Scenephegia demum, templorum dedicationem, ne quid prætermittatur.

De distinctione temporum.

D I S T I N G V E N D V S est & annus in partes, Aut enim agimus tempus peregrinationis, aut distinctionis ætatum, Aut aduentus expectati. Tempus peregrinationis potest esse duplex. Aut scilicet vitæ contemplatiuæ: & hoc agimus in eo interuallo, quod Epiphaniæ & Septuagesimæ interiacet, in quo moralia leguntur. Aut vitæ actiuæ, quod representamus à Pentecoste ad Aduentum, quando scilicet historiæ Regum & Prophetarum recitantur. Tempus distinctionis ætatum agimus à Septua-

Septuagesima ad Pascha. Nā in dñica Septuagesimæ representatur exordium Mundi & primæ ætatis ab Adamo. In dñica Sexagesimæ, initium secundæ ætatis à Noe. In dominica Quinquagesimæ, initium tertiæ ætatis ab Abrahamo. In dominica Quadragesimæ, initium quartæ ætatis à Moysē. In sexta dominica, initium quintæ ætatis à Dauide. In dominica de passione, initium sextæ ætatis à Christo Salvatore. Sic in paschate representatur ætas septima, quæ pertinet ad glorificationem. Et in eius octaua vniuersalis Resurrectio, & vita æterna. Qui numerus ætatum representatur etiam per numerum dierum septimanæ secundum singulorum proprietatem, & planetarum, à quibus denominantur; qualitatem. Tempus expectationis representatur in Aduentu. Et potest intelligi quadruplex aduentus. Scilicet iudicii nouissimi. Saluatoris mundū terrestrem visitantis, peccatorem reconciliantis. Et ad gloriam vocantis. Quæ omnia & singula patent per lectiones & euangelia, quæ tunc in officio diuino per dominicas recitantur: & essent pluribus verbis, & multo latius explicanda.

De festorum conuenientia.

Q U O autem ad festa particularia tangendæ sunt & quædam congruentiæ. In primis congruum fuit, vt Pascha festorum præcipuum celebraretur, quādo duo luminaria, præcipua sunt in situ suo dignissimo, scilicet Sol in puncto æquinoctii verno: & Luna ex opposito in suo pleni lunio. Pentecosten post septies repetitam septimanam: propter septiformem septem charismatum gratiam. Item Christum lucis & veritatis authorem nasci decuit ad initium crescētis luminis, hoc est, in imo solstitio, & exordio solaris ascensus. Et perinde Præcursores eius, ad initium decrescētis lucis, hoc est in æstiuo solstitio, nascentem inferre Saluatoris aduentantis præconium. Quandoquidem hoc decremētum vmbra ac figurā veteris testamenti terminabat. Illud vero lucis crementū exordium luminis ac significatæ gratiæ denotabat. Quibus suppositis conuenientissimè sequitur, vt Virgo beatissima, ad æquinoctium vernū concepto diuino Verbo, ad montana properaret, cognatā Helisabetam sub sexto mense grauidam visura, & trimestris visitationis officium exhibitura. Post hæc 40. dies à partu Purificationem postulabat. Nam eiusdem Virginis natalem & conceptum oraculo innotuisse, constat. Demum, quando poterat ad gloriam assumi conuenientius, quàm ad id tempus, quo Virginis signum recipit Solem e regia domo prodeūtem? Sed Apostolorum ac discipulorum memoriæ ita kalēdarium, quasi Stellæ cælū, adornant. Et successiuè Theologi cæteri ac pontifices. Matthias diem intercalarem fortitus est, sicut ipse apostolicū numerum pro Iuda intercalatus suppleuit. Philippus, & Iacobus, Maii mensis initium adornant,

ant à rationibus denominati. Stephano, propter martyrii primatum, locus post Saluatoris natalem datus: subsequente Iohannis quattuordecim mense. Cetera per authores Pastorum ac Martyrologii, Hieronymum, Bedam, Vitarum, Oponem, ac reliquos Chronologos literis mandata, & in notis signata fuerunt.

De die Resurrectionis.

NOTANDUM, quod secundum Dionysium abbatē, eiusque Computum, Christus passus est 26. Martii; cum pridie pascha cum discipulis egisset. Nec mirum est, si plenilunium per biduum, aut per triiduum præcesserat. Nam propter inæqualitatem lunaris motus, non ad amissim respondebat 14. luna festo. Sicut curiositas multorum credit. Itaque secundum verum & simplicem calculum, Christus passus est anno salutis currēte 34. instate literæ dominicali Clauetro numero 16. die 26. Martij, ita, ut 28. mensis eiusdem, qui fuit dies dominicus resurrexerit. Faluntur ergo Paulus de Mildeburgo, Io. Lucidus & ceteri, qui aliter sentiunt, & annos ad propositum suum ex industria coaptant & torquēt. Similiter Regula pasche, qua vtimur, supponit verum Aequinoctium ad 21. diem Martij, in quem cadit Luna 14. index infimæ pasche. Nunc verò sedem æquinoctiorum retrocessere per dies 12. sedes autem lunationum per dies quinque inclusit. Vtatur tamen sedibus antiquis per Dionysium Abbatem statutis. Et hæc regula seruanda est, ut retrocessio talis sit testimonium statuti & antiquitatis. Sed & illud est consideratione dignum, quod in lege veteri Pascha celebrabatur 14. die mensis primi: nunc autem in tempore gratiæ cadit (ut 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. tam eorum differentia sit m. 10. 2. 44. horæ. & tantum retrocedūt Aequinoctia quotannis. Quo fit, ut in 400. annis per tres aut paulominus dies retrocedat. In quatuor vero millibus annorum per mensem feruēt. In 34. millibus & quingentis annis per sex menses, aut per anni diuiditum. In 49. tandem annorum millibus ad pristinam sedem redeant. Hæc fortasse ratio mouit Alfonso, ut tantum temporis concederet vni reuolutioni Sphæræ nonæ, ita ut in eo spatio Firmamentum repeteret suum trepidationis circulum, toties epicyclorum per capita Arietis: & Libræ peragrato ambitu: præsertim cum congrueret numerus is septenario

ario planetarum 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 asseruatur motuum connexio. Nam sic Sol, qui Lunæ secundum eccentricum, duobus inferioribus secundum longitudo dinem, tribus superioribus secundum epicyclum, motus normam impartitur idem cum fixis etiam constellationibus istanc seruat colligantiam, ut 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 canonice, iuxta illud, Psalmi: Septies in die laudem dixi tibi. Matutinum, Prima, Tertia, Sexta, Nona, Vesperæ, Completorium. Quoniam autem horæ dici naturalis sunt 24. & laudes recitari solent tertia quaque hora; sequitur, ut horæ canonice debeant esse octo: scilicet tres nocturnæ, totidem diurnæ: & duæ in crepusculis ortus & occasus. Nam laudes matutinæ, & vespertinæ sunt horæ laudatorie & extraordinariæ: hoc est, extra numerum octonarum. Sic in totum constantur horæ canonice decem. Ex tribus autem nocturnis prima recolat tempus legis naturæ: ubi recitantur veteres historiae. Secunda commemorat tempus legis scripturæ: ubi legi solent Sermones monitorii. Tertia representat tempus legis gratiæ: & tunc Evangelium incidens cum Homelia pronuntiatur. Dicendum & de tribus horis diurnis, scilicet Tertia, Sexta, Nona: quæ prædictis tribus nocturnis singula singulis opponuntur. Harum Tertia Spiritus sancti aduentum, & Iudæos, Crucifige, clamantes. Sexta Crucis elevationem, & Christi Ascensionem. Nona Saluatoris mortem, & eius ad inferos descensum remanesci videtur. Prima veræ lucis ortum representans, sequentium actuum successum & incolumitatem præfatur. Completorium, Christi sepulturam recolens, noctis superuenientis tutamen & quietem postulat. Super sunt matutinæ laudes, in quibus Præcursoris Christum annunciantis, & Agnum Dei demonstrantis præconium, item expectatæ lucis aduentus cum laudatoriis Psalmis, & cærico prophético celebratur. Dein vespere tam instantis diei, ac solennitatis terminum claudunt, quam postriduani officii exordium (ut vetus scriptura precipit) excipiunt. Vbi Maria Deum salutarem, eiusque potentiam ac misericordiam magnificat. Hæc nunc summam. Plura leges apud Theologos, ex quorum dictis Ioh. Ekius optima ac necessaria quæque, carptim in Enchyridiū suū cõtulit. Et nota, quod horæ canonice distinguuntur per spacia horarum spaliū, ut similis fiat diuisio logarum & breuiū tantum dierum, quæ noctium.

IN TRACTATVM INSTRUMENTORVM
ad Lectorem Prologus.

Sicut 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 principalia: et singulorum theoriam, fabricam et usum in paucissima uerba coarctabo. Nam prolixitas inutilis est obtusis, et fastidiosa ingeniosis. Illis enim multa nil profunt: his uero pauca sufficiunt. Sunt autem principalia et necessaria instrumenta, Quadratum, quod Geometricis et Astronomicis est commune. Quadrans ad captandas altitudines maxime commodum. Astrolabum, quod in plano Spharam representat, artificiosissimum. Armillare instrumentum, quo maxime in suis observationibus usus est Ptolemæus. His additur Sphæra solida, quæ cælum totum cum circulis et astrorum locis representat. De his itaque singulis quam breuissimè potero, agam. Lectoris acumen supplebit ea, quæ ulterius desiderantur: quippe, his intellectis, facillimè sequuntur. Cetera instrumenta curiosioribus relinquo. Illud autem in hoc compendio minime parui faciendum censeo, quòd per descriptionem planam circulorum, chordarum, et sinuum, tradidi doctrinam calculi: ut scilicet quiuis per circulum et 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 ingressimus: 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.



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

itudinis cuiuscumque, vel longitudinis spatium. Nec magno negotio opus est, ad intelligendum huiusmodi instrumenti rationem, fabricam usumque: quandoquidem hæc non hominibus geometriæ penitus ignaris, aut rubibus scribimus.

Cum 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 abscondit latus dextrum, terminat in eo puncta umbræ rectæ. Si uero filum secat latus sinistrum (quod foraminato opponitur) abscondit 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 ceteris proportionibus.

Vnde manifestum est, quod gnomon semper est medius proportionalis inter umbram rectam & uersam.

Si 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 fit 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.

Quam autem rationem habet umbra recta ad suum gnomonem, eandem habet longitudo plani ad altitudinem plano perpendicularæ.

Item 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 proportionales ortum habent à similitudine triangulorum, & proportionale laterum correlatiuorum. Nam in observatione altitudinis, filum perpendiculari abscondit de Quadrato triangulum orthogonium simile illi triangulo, quod facit altitudo perpendiculararis in planum cum ipsa plani longitudine & radio uisuali. Hinc ex regula quatuor proportionalium magnitudinum: cum ex tribus co-

D gnitis

gnitis queritur quartum ignotum, sequuntur hæ 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. exibit tunc longitudo plani, cum queritur.
8. Demum si altitudo multiplicetur per 12. & productum secetur per numerum punctorum umbræ versæ: exhibet ex diuisione longitudo quaesita. Posito enim gnomone partiū 12. si umbra recta fiat partiū 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 intervallum multiplicetur per 12. & productum diuidatur in dictam differentiam: exhibit enim ex diuisione altitudo quaesita 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 querenda proponitur profunditas putei; tunc consideratur amplitudo, eius quasi longitudo plani, & profunditas, quasi altitudo calculatur.

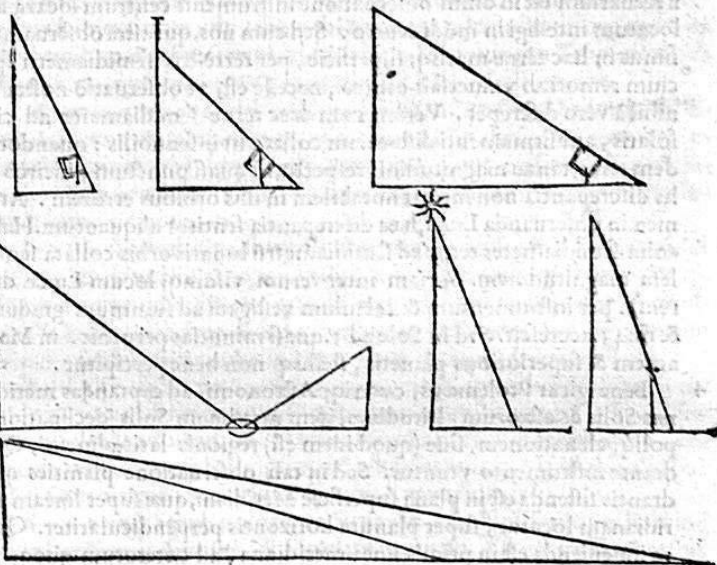
Alia mensurandi regulæ.

11. POSSVMVS & aliis viis dimeriri 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 arcus erit dimidium eius celsitudinis. Si triens, & hæc triens: Si quadrans, & hæc quadrans.
12. SECUNDO licebit & per virgam visoriam id ipsum obseruare. Nam distantia ab oculo ad virgam & ad turrum sunt proportionales

virgæ

virgæ longitudini & turris altitudini.

TERTIO 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 distantia à loco visus 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 fortitur, 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 atri celsitudinem: quantus sit lum est 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 ſit obſeruatione, noſceſet hora: & cum hora ſimul zodiaci ſtilus, ac planetarum loci. Ita nec Arolabo, nec Torquato, nec Armillari, aut alio quolibet difficili inſtrumento nobis opus erit.
- 3 Verum hoc erit generaliter notandum: quod, cum omne circulare inſtrumentum repreſentet circulum aliquem in concava 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 obſeruatione noſtra nõ nihil à vero diſcrepet. Verum cum hæc terræ ſemidiameter ad cicli ſolaris, aut firmamenti diſtantiam 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 ſemidiametrũ lunaris orbis collata ſenſibilem magnitudinem. Sic iam inter verum viſumq; locum Lunæ diſſerentia per inſtrumentum & calculum veſtigata ad ſummum gradus 1. & n. 43. accreſcit. Sed in Sole ad 3. quaſi minutias peruenit. in Marte autem & ſuperioribus planetis, ſtellisq; non bene percipitur.
- 4 Bene igitur Ptolemaeus, ceteriq; Aſtronomi, ad captandas meridianas Solis & aſtorum altitudines, item maximam Solis declinationem, poliꝝ, 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 horizonſis perpendiculariter. Quare inuenienda eſt in primis linea meridianæ, ad cæterorum quoq; inſtrumentorum locationem neceſſaria.
- 5 Vt autem tradit Proclus, Viſtruuſius, Io. de Monteregio & alij, linea meridianæ ſic inueniri poteſt. In plana ac perfecte collibrata horizonſis ſuperficie Circulus deſcribatur. Et ab eius centro ſtylus perpendiculariter excitetur erectus, ita breuis, vt eius vmbra interdiu Circuli ſemidiametro ſit breuior. Mox in ſereno die ad Solem obſeruanda eſt ſtyli vmbra, quæ ante meridiem, & ruruſus poſt meridiem in periferia Circuli in duobus punctis terminetur. Tunc arcus inter puncta huiusmodi diligenter ſignata receptus per æqualia diuidatur: atque per punctũ diuiſionis & centrum Circuli linea recta ducatur. Hæc enim erit linea Meridianæ loci. Nam vmbra ſtyli ſemper & quotidie ſuper eam lineam cadet in ipſo inſtanti meridiei: et ſuper eam locanda eſt plana ſuperfici-

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

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

7 **ÆQUINOCTIALIS** altitudinem deprehendere. Cum hyemalis ſolſtitii altitudine meridianæ iunge maximam Solis declinationem ex præmiſſa repertam. Vel ab æſtiuo ſolſtitii mer^{ta} altit^{ta} aufer eandem maximam declinationem: Nam ſic conficies, vel reſiduabis æquatoris altitudinem.

8 **LOCI** latitudinem, ſiue poli eleuationem indagare. Aequatoris altitudinem ex præmiſſa cognitam ſubtrahe de circuli quadrante, & relinquetur loci tui latitudo: quæ ſcilicet eſt diſtantia tui zenit ab æquinoctiali, ſiue poli mundi ſuper horizonſe celiſtudo. Sed degentes ſub æquinoctiali habent polos in horizonſem, & latitudinem nullam.

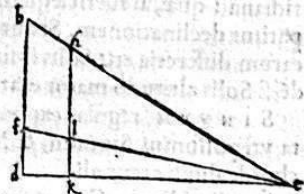
9 **SOLIS** vel aſtri declinationem perſerutari. Capiatur eius altitudo meridianæ: quæ, ſi fuerit æqualis æquatoris altitudini, nullã Sol vel aſtrū patitur declinationem. Si aut tale altitudines fuerint inæquales: tunc earum differentia erit Solis ipſius vel aſtri, declinatio. Septentrionalis quidẽ, ſi Solis altitudo maior erit. Si minor, meridionalis.

10 **SINUYM** regulas exponere. Sicut per calculum, ita & per lineamẽ ta vti poſſumus Sinuum, & Mordarum medio. Eſt autem ſinus reclus

chorde 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 cuiuſpiã eſt ſinus reclus ſui complemẽti ad quadrantẽ. Exẽpli gratia: in ſemicirculo. abc. cuius centrũ d. ac ſemidiametri ad. dc. db. quadrãtes ab. bc. ipſius arcus ebg. corda ſit recta efg. punctũ bf. diuidẽtib; arcũ & chordã per æqu-

lia. Sic enim recta cf. erit chorda ipsius arcus eb. Sinus autem versus talis arcus erit recta bf. Et sinus secundus sd. recta : quia sinus rectus arcus e a. quod est complementum arcus eb. Deinde, sicut sinus totus seu maximus bd. per rectas ipsius efg. & ipsius adc. diametri parallelos (quæ quadrantes aeb. bgc. in arcus æquos diuidunt) secatur in portiones inæquales; ita & singula ipsius bd æquidistantes, utpote ipsam hk. & cætere ipsi paralleli per lineas à punctis singulis sectionum lineæ bd. ad punctum c. concurrentes, in totidem partes proportionales distinguuntur. 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. Ut scilicet, constituto quouis sinu max^o cui debetur circuli quadrans, tunc & singulis eius partibus arcus debiti adscribatur. Ut exempli causa, posito hx. sinu max^o; sinui Kl. debitus arcus sit ge. sicut ipsi hx. responderet quadrans bge. 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 secundum quam proportionem breuiatur sinus maximus, secundum eandem breuiantur & sinus particulares.

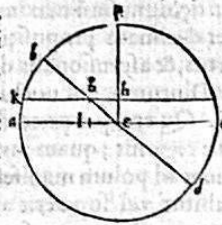
11 PROPOSITIS duabus lineis, ex quibus vna sit diuisa; reliquam ad eandem proportionem diuidere. Vtar triangulo bcd. quorumcunque sit angulorum. In quo, si datarum linearum diuisa sit bc. & punctum diuisionis h. reliqua iam cd. secabitur in puncto. k. ad eandem proportionem, propter æquidistantiam linearum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



12 Loco Solis, siue cuius eclipsticæ dato, declinationem & ascensionem rectam adscribere. Esto colurus solstitialis abcd. cuius cum æquatore communis sectio sit recta aec. Cum eclipsticæ verò, recta lineæ bed. posita scilicet ab. maxima eclipsticæ declinatione. Sitq; recta cf. sinus rectus arcus eclipsticæ inter æquinoctiale punctum, & punctum propositum: Tunc per 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 cum dicto coluro: & perpendiculari ad ipsam aec. quæ perpendicularis est iam axis æquatoris: sicut est kg. lineæ ad ipsam g h. sic sit per præcedentem al. lineæ ad ipsam l e.

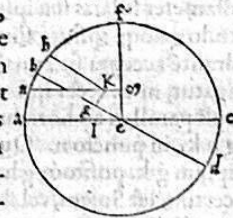
Tunc

Tunc enim posito ae. sinu maximo: arcus ipsi le. sinui debitus, erit ascensio recta Solis vel dati puncti, à dicto puncto æquinoctij 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.

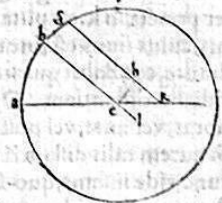


14 STELLARUM, cuius longitudo ac latitudo notæ proponuntur, declinationem ac rectam etiam ascensionem determinare. In eodem Coluri plano, abcd. intelligatur similiter, æquatoris quidem diameter aec. Eclipticæ vero diameter bed. & ponatur eg. lineæ sinus rectus arcus eclipsticæ inter punctum æquinoctij proximum, & locum stellæ. Itæ arcus bh. latitudo stellæ: & lineæ h k. ipsi b e d. parallelus, cui perpendiculariter occurrat ch. 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.

Itæ, posito axe æquatoris sine. sicut est, lineæ mk, ad ipsam km. sic sit lineæ a l. ad ipsam, l e. eritque le. sinus rectus ascensionis rectæ altri debitus, dum scilicet sinus maximus est ac. lineæ. Vel km. fiet sinus prædictæ ascensionis: si supponitur sinus maximus mn. lineæ. Itaque ex notis sinibus, iam per doctrinam decimæ propositionis, tam declinatio, quam recta stellæ ascensio notæ uenient.



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



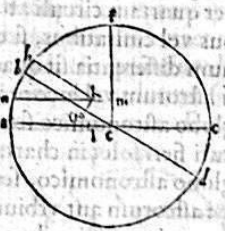
Differentie,

æquales. Demum ducatur recta h k. quæ tanquam chorda respondeat arcui m n. Hic enim arcus erit distantia quæ sita stellarum seu locorū. Cuius operationis ratio facilis est intellectu. Nam puncta k h. representant stellarum siue urbium locos in ipsa globi seu Sphæræ superficiei, in quibus caderent si ppendiculares g k. f h. perpendiculares in planum circuli a b c. susterentur. Quod quidem lineamentum supponit latitudines locorum seu stellarum sumptas versus eundem polum. Nam cum sunt diuersarum partium; perpendiculares quoque g k. f h. in diuersum erunt deducendæ.



Debetur 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 8018 $\frac{7}{11}$. secundum Eratosthenem. Quod si facias passuum pedum quatuor; tunc totus ambitus habebit milliaria 31500. siue stadia 252000

18 Stella locum per Quadrantem inuestigare. Stella declinationem per nonam, & horam, in qua cælum mediat, per 16. Item punctum zodiaci cælum hinc medians, & per 11. ascensionem rectam talis puncti discet: 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 circularum 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 vsum posse ad multas utilitates adcommodari. Sed cum multa tradantur à variis autoribus 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 vnâ lunarem eclipsim diuersis in locis obseruatam. tanta enim erit intercedo meridianorum, quanta temporum in ipsis meridianis obseruatorum differentia. Vnde in quot urbibus siue locis

fiet

fiet vnus eclipsis lunaris obseruatio, totidem locorum longitudo notescet. Quod etiam per intentalla 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 nauigan- tum 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 vnâ reuolutionem primi mobilis peregisse, & ulterius arcum meridianis Gadium & loci, ad quem appulerit, interiectum. Qui quidem arcus indicabitur per tempus, quod ultra 24. horas horologium vel clepsydra transegerit: vt puta, si tale tempus fuerit trium horarum: non dubium erit, locum in quem nauis appulerit, à meridiano Gadium elongari per spaciū triū horarum, hoc est per arcum æquinoctialem 45. graduum talibus meridianis interiectum. Vnde, si Gadium longitudo ponatur graduū $5 \frac{1}{2}$. iam loci, ad quem nauis appulerit, longitudo fiet graduum $5 \frac{1}{2}$. Quod si Sol nondum accessisset ad meridiem dicti loci comperiat: tunc spaciū, per quod distat à meridiano, adiciendum erit 45. gradibus: subtrahendum verò, si Sol præterisset meridiem coniciatur. Quod spaciū, obseruato per instrumentum Sole, sicut & instans meridiem deprehendetur. Sed inditium Eclipsis lunaris certius est, ac melius. quod per plures obseruatores plurium locorū 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 fortiuntur, vel quorum longitudes semicirculo differunt. Sed dum Geometra incedit per meridianam lineam in superficie terræ, per quin- tæ doctrinam delineatam, semper locos eiusdem meridiani peragrat. Itaque huiusmodi locorum distantia per gradus numerata, & per stadia, vel passus mensurata questioni satisfaciet: diuisio 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 quidem exemplo quoque apertius constabit. Rhodus & Alexandria sub eodẽ fermè sunt meridiano: distantia talium vrbiū habet gradus $7 \frac{1}{2}$. Quoniam Canobus stella insignis (quæ in temone Argus) apud Rhodum obseruata incipit apparere horizontem radere, cum in locis Septentrionalioribus nusquam videatur. Alexandria verò eleuatur supra horizon- tem

rizontem in meridiano per gradus $7\frac{1}{2}$. Tanta est igitur earum vrbium in gradibus distantia: mensurata verò stadiis, habet stadiorum quinque millia: vt ait Pofidonius. Sed cum talis distantia $7\frac{1}{2}$ graduum, sit pars quadragesima octaua totius circuli; iam 5000. stadia quadragies octies multiplicata, exhibebūt totū ambitū per stadia, scilicet stadia 240000. Cum verò stadia 8. milliaritū consent; diuisa in 8. præstabūt nulliaria 30000. postea, scilicet passū quatuor pedum. Cui si dentur quinq; pedes, tūc fient milliaria 24000. Hæc Pofidonii obseruatio indicat, Rhodi latitudinem esse graduum $38\frac{1}{2}$. cum Alexandria latitudo per Ptolemæum suum ciuem proculdubio habeat gradus 31. quarum differētia 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 vrbem 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 (vt dictum est) sit graduum 31. sintq; vrbes sub eodem meridiano: iā earum distantia fiet graduum 7. m. 8 $\frac{2}{3}$, hoc est graduum ferè $7\frac{1}{2}$. in stadiis autem mensurata, sit quinq; millium stadiorum: quæ diuisa in $7\frac{1}{2}$. exhibēt 700. & tot stadia debentur vni gradui. Vnde totus ambitus comprehendet stadia 252000. Quibus per 8. diuisis, exeunt milliaria 31500. dum passus supponitur pedum quatuor. Si verò passus habeat pedes quinq; fiet milliaria 25200. Atq; ita gradus poscet milliaria 70. Hæc est obseruatio Eratosthenis.

Globi terrestris diametrum sciscitari. Terræ ambitum ex præcedenti cognitum multiplicā per 7. & productum partire in 22. exhibet enim inde diametrum. Exempli gratia: Terræ circuitus habet secundum Eratosthenem milliaria 25200. Hunc numerum multiplicā in 7. & produco 176400. Quod productum partior per 22. & prodeunt ex diuisione 8018 $\frac{2}{11}$. & tot milliaria complectitur diametrum globi terrestris. Semidiameter autem milliaria 4009 $\frac{2}{11}$. Ptolemæus autem ponit ambitū terræ milliariū 22500. Alfraganus verò & Tebit. 20400. Hipparchus 34625. Neq; alia est discrepantiæ causa, quàm diuersitas mensuræ, quæ vruntur. Nam qui ponit plura milliaria, vtitur minore passu. quemadmodum latius in dialogis Cosmographiæ tradidimus.

21 Quod si semidiameter ducatur in dimidium ambitus, producetur plana

plana superficies circuli maximi terrestris. Quæ si quadruplicetur, vel si diameter in totum ambitum ducatur: producetur spherica superficies globi. Quæ demum in trientem semidiametri multiplicata, producet 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. Verū hæc & alia huiusmodi pertinent ad geometriam.

Hinc magnitudo molis terrestris conici poterit: & simul certissime 23 concludi multo maiorem esse terræ, quàm aquæ corpulentiam; & proculdubio decipi aliter sentientes. Verum de magnitudinibus terræ, luminarium, 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. Idq; per scientia triangulorum sphericalium. Vel si distantiarum arcus parui sunt, vt possumus geometria linearum rectorum: sicut in calculo Eclipsium, pro minutis casibus, per latitudines ac visuales diametros, supputandis, propter paruitatem arcuum facere consueuimus. Id idem intellige, si per loca duarum stellarum cognita, & earum distantias ad tertiā, volueris & ipsius tertiæ locum in longitudine & latitudine indagare. Vnde Corollarium 25 illud infertur Ioannis Regiomontii magnum. Si duarum stellarum tantum, aut ciuitatum constet longitudo ac latitudo, omnium verò distantiarum inter se note sint; notescent etiam singularum longitudines ac latitudines, stellarū scilicet respectu zodiaci: ciuitatū 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, vsuq; satis tradidit, parcius autem speculationem. Hanc dum Ptolemæus explicat in Planisphærio, lectorem laborioso calculo fastigat potius, quàm docet. Nicephorus & Proclus apud Græcos ad eò sunt obscuri & mutili, vt vel ipsi nō intellexisse speculationem, vel intellectam exprimere necesse iudicetur.

Solus

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

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

Quod, si lumen à meridionali polo radiare intelligatur: tunc vmbre 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, quòd 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 quoq; proiicitur lineam in plano, sed extra polum contactus ductam.

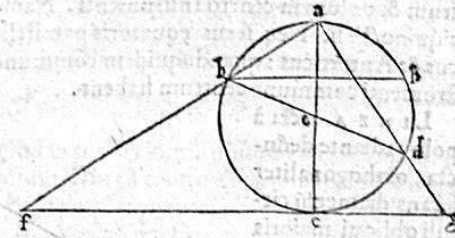
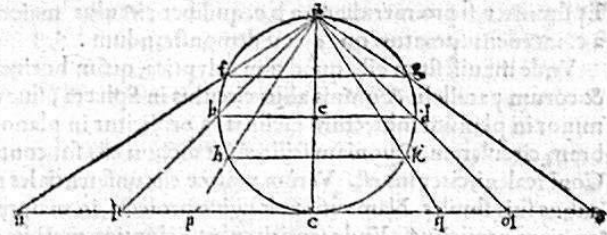
Circularum autem in eadem spherica superficie descriptorum, & plano tangenti æquidistantium vmbre in ipsum planum proiiciuntur in circulos concentricos, & commune centrum in puncto cõtactus habentes. Verùm circulus polo meridionali propinquior in maiorem periferiam proiicitur, & vmbre circumferentiæ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

Vnde manifestum est, quòd Equinoctialis, horizon pro vertice polum

sum habens, duo Tropici, circulus arcticus, antarcticus, & omnes eorum paralleli siue per Solem, siue per Stellæ, aut quæcunq; puncta in Sphære superficie descripti, & Climatium, prædicto modo in planum cõtactus proiiciti, vmbres faciunt circulares, hoc est circulos concentricos, & commune centrũ in polo contactus (quod est Astrolabi centrum) habentes. Verùm hanc circularum proiectionem Astronomi terminant in Tropico Capricorni, pro vsum instrumenti: ne descriptio moderatum excedat terminum.

Vt si Sphæra intelligatur a b c d. in qua polus meridionalis sit punctum a. Centrum Sphære e. Axis Sphære a e c. Polus borealis & punctum contactus in plano sit c. Diameter æquinoctialis b e d. cuius vmbra plano erit l c m. Hyemalis Tropici diameter fg. Et eius vmbra n o. quæ terminat limbam instrumenti. Diameter æstiu Tropici h k. Cuius vmbra p q. recta. Quæ diametri, sicut & omnium parallelorum sunt inter se æquidistantes. Quòd autem vmbre in plano similes sint suis periferiis. patet per collationem & æqualitatem triangulorum sub lineis radialibus & chordis arcus subtendentibus contentorum.

Obliquorum quoque circularũ in Sphæra existentium vmbre in planum subiectum circulares proiiciuntur. Intellegat in meridiani a b c. planitie circulus siue maior, siue minor in planũ subiectum obliquus: cuius diameter b d. & plana superficies in rectum insistenti ipsi meridiano. Dico, q̄ talis circuli vmbra in planũ tangens proiecti circulus est. Producantur enim radiales lineæ à polo meridionali a. vsq; ad planũ tangens. rectæ a b f. a d g. Et agatur ipsi fg. parallelus b h. Eritq; angulus f. æqualis angulo a b h. & perinde angulo a d b. (quæ super æquos arcus a b. a h. sunt) & ideo simile est triangulum a fg. triangulum a d b.



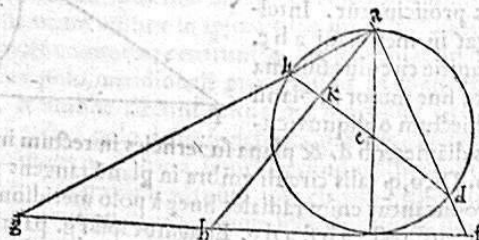
a d b. Quam ob rem, in cono, cuius vertex punctum a. basis autem circulus b d. planum subiectum subcontrariam facit sectionem ipsi basi. Et perinde sectio in plano facta (quæ umbra est basis circularis b d.) circulus est, cuius est: cuius diameter fg. sicut in Conicis ostensum est. Et similiter, si pro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

Vnde manifestum est, quod tam ecliptica, quam horizon obliquus & eorum paralleli, & omnis alius circulus in Sphæra, siue maior, siue minor in planum subiectum inclinatus, proiicitur in plano ipso in vmbra circulari. 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 proiicitur. Vnde semicirculus Eclipticæ meridionalis proiicit 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 proiiciunt arcuales vmbra æquales. Quæ omnia sequuntur ex collatione triangulorum sub lineis radialibus & chordis arcus singulis subtendentibus contentorum: & ex eorum inæqualitate, aut æqualitate.

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

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

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



quæ

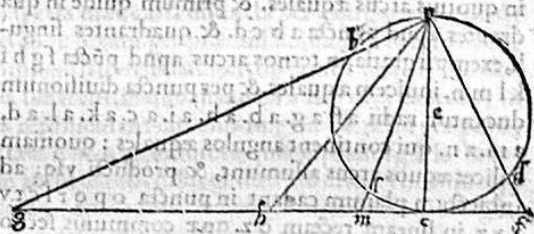
quæ sit b d. quam linea recta a k h. orthogonaliter secans in puncto k. cadat in punctum h. in plano. Dico tunc, quod punctum h. est centrū vmbra circularis à circulo b d. in planum proiecte. Producatur enim recta a b. a d. in planum ad puncta fg. cadentes: eritq; fg. diameter circularis vmbra proiecta. Namq; vt in antepremissa ostensum est, triangulum a b d. equiangulum est triangulo a fg. & perpendicularares a c. a k. diuidunt dicta triangula singula in bina triangula sibi inuicem & totis similia. Hinc sequitur, vt anguli a g h. g a h. sint æquales: & ideo, vt lineæ g h. h a. sint æquales. Item sequitur, vt anguli a f h. f a h. sint æquales. & perinde lineæ f h. 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.

Recta verò, quæ angulum sub radiis per extrema diametrorum duobus comprehensum per æqualia diuidit, producta in planum cadit in polum circularis vmbra in ipso plano facte. 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 suscepte 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

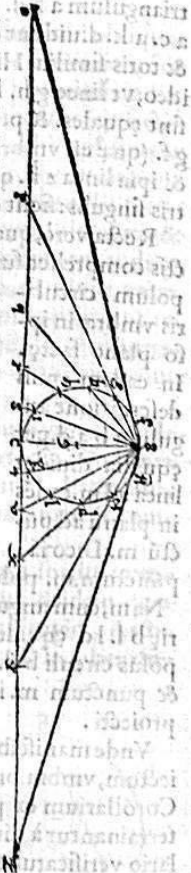
E bra



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.

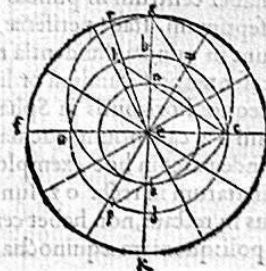
CIRCULI per polū radiantem in Sphæra incedentis (qui recti lineam vmbra proiicit) æquales periferiæ per radios, sub quibus æquales anguli comprehenduntur, in spacia inæqualia in subiectū planum proiiciuntur: quorum à contactu remotius maius est. Duo autem spacia æque à contactu remota sunt æqualia: siue 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 quouis arcus æquales. & primū 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 vmbra 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. ostēdā. 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 habet



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, & æquinoctialis, & quàm horizon rectus, & circuli per polos mundi, qui diuidunt æquinoctialem, & sunt circuli altitudinum sub polo degentibus, & habentibus pro horizonte æquinoctialem: & quàm omnis circulus minor incedens per polum inspectorem, proiiciuntur in planum subiectum in vmbra linearem rectam: & eius circuli partes seu arcus æquales in spacia inæqualia & correlatiua, sicut ostensum fuit.

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 altrolabi centro secantes, & æquatore ac omnem eius parallelum in arcus æquos partientes. Periferiæ autem diuidentium circuloꝝ, proiiciuntur in spacia inæqualia distincta per æquatore, eiusq; parallelos. Constat hoc totum 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 singula singulos per polū, vel zenit ductos: & tam ipsū æquatore, quam ipsū f g h k. & ipsū n o. Tropicos in arcus æquos distinguunt. Itē arcus l b. b m. d p. singuli, æquales maxime declinationi zodiaci. Meridiana linea g k. vmbra 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. incedet periferia tropici hyemalis. Per puncta n o. Tropicus æstiuus. Sic enim seruetur 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. diametru 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 abscenderet 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.

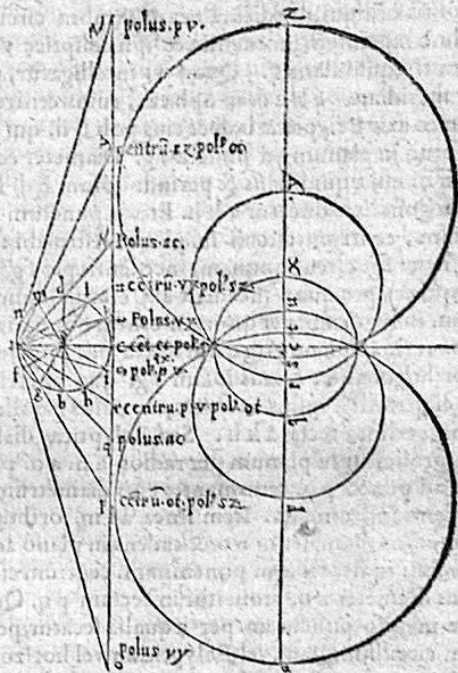
R E C T V S horizon, qui in Astrolabo representatur per colorem æquinoctiorum (quæ in plano ipso instrumenti linea recta est) diuiditur per circulos ductos per vtrumq; ipsius polum in æquatore dimetraliter constructos): de quorum numero est meridians, qui proicitur per lineam rectam alterius coluri. Et ipse æquator habens centrum in sectione rectarum, & 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 projectio 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 projecti in planum assumunt spacia c t. p v. r y. s 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. projectus in spacium o t. in plano habet centrum in puncto p. per sextam, polos autem in punctis r y. per septimam. Circulus, cuius diameter g l. projectus in spacium p v. in plano habet centrum in puncto r. per sextam, polos autem in punctis s z. per septimam. Circulus, cuius diameter h m. projectus in spacium r y. habet centrum in puncto v. per sextam, polos autem in punctis o t. per septimam. Circulus demum, cuius diameter i n. projectus in spacium s 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 horizontem representantis, secundum ordinatam distinctionem radiorum per arcus æquos horizonis in Sphæra descripti ductorum, & in planum ad rectam o z. cadentium: quemadmodum demonstrandum proponebatur.

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

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

S I C V T autem linea recta meridiana, siue recti horizonis, (quæ in plano astrolabij coluros representant, & ad rectos angulos se inuicem 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, vel recti horizonis in planitie instrumenti, distingui poterit per diuisionem circuli in planitie dictæ 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, vel 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.

I T A Q V E, 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 &



Eclipticam & horizontem obliquum distinguemus : hoc excepto, quòd linea recta, que 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 vt intelligatur, ponatur meridianus a b c d. in Sphæra, cuius centrum e. & in eo axis Eclipticæ b d. & eius poli b d. qui proiciuntur 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. proicitur 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. proicitur 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; b d. Hoc itaq; pacto diuidetur tam Ecliptica, quam horizon obliquus per circulos per utrumq; polum ductos. qui Arabice azimuth uocantur.

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 polu m radiantem, proicitur in lineam rectā, quæ transit in plano Astrolabi per centra circulorum descriptorum per polos ipsius circuli maioris & ipsum diuidentium. Cæteri verò paralleli proiciuntur in umbras circulares hinc & inde à ducta



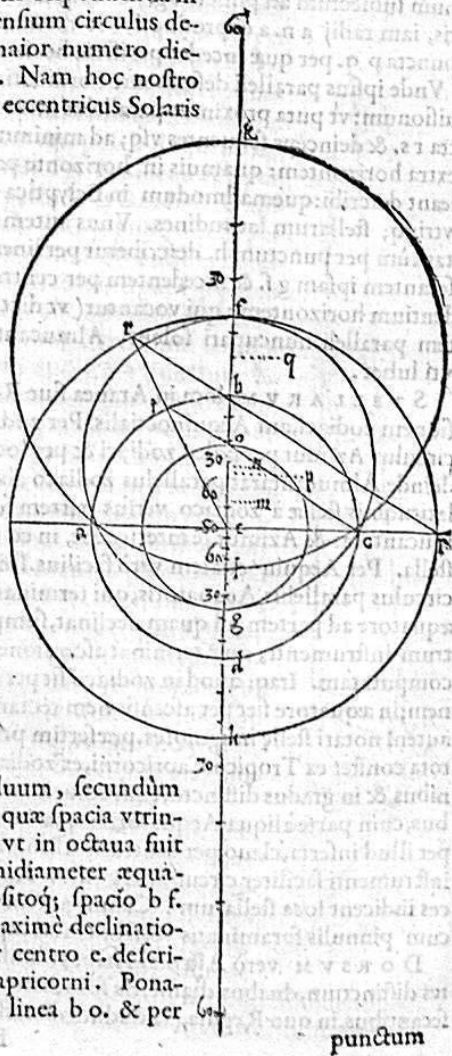
dicta recta polu ipsius circuli maioris circumambientes, nec concentricos, propter inæquales differentias diametrorum. Inspice præcedentis descriptionem, in qua circulus a b c d. representat meridianum: in quo b d. sit axis horizontis obliqui: cuius poli b d. proiciuntur in planum subiectum ad puncta 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 intra 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 distinguendas 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.

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 intersectat 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. Solent autem notari stellæ insigniores, præsertim primi ordinis. Aranea verò rota 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 transmissa, super faciem instrumenti faciliter circumduci possit. Radij quidam siue appendices indicent loca stellarum. Clauus autem ex dorso habeat Regulam cum pinnulis foraminatis versabilem ad captandas altitudines.

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

volubilis, transmissio aſtri per tabellarum foramina radio, indicat aſtri ſuper horizonem eleuationem, ſiue à zenit regionis diſtantiã: quæ computatur in circulo altitudinis, quem repræſentat limbus inſtrumentũ. Intra limbum diſtinguuntur in ambitum ſigna zodiaci 12. totidẽ menſibus in dies diſtinctis reſpondentia in ſpacio interiori. Qui menſium circulus debet fieri eccentricus: vt maior numero dierum detur maior arcus. Nam hoc noſtro tempore (quoniam A ux eccentricus Solaris eſt in principio Cancrũ) Sol peragit ſemicirculũ æſtium zodiaci in diebus ferè 187. ſcilicet a die decimo Martij, vſq; ad 13. Septemb. reliquum verò ſemicirculũ in diebus 178.

Colligam nũc friciei Aſtrolabi deſcriptionẽ, repetitis regulis. Sit Aequator in plano inſtrumenti per tertiam, & per vndecimam deſcriptus a b c d. cuius cẽtrum e. iam linea meridiana b d. vtrinq; in indefinitum producta. & per radios, vt octaua docuit, diuiſa in partes ordinatas vtrinq; à centro e. hoc eſt in ſpacia ſingula ternorum, quinorum, aut ſenorum graduum, ſecundũ capacitatem inſtrumenti: quæ ſpacia vtrinque à centro e. creſcunt, vt in octaua fuit oſtenſum. Iam ex his ſemidiameter æquatoris e b. aſſumet 90. Poſitoq; ſpacio b f. graduum $23\frac{1}{2}$. Solaris maximè declinationis. per punctũ f. ſuper centro e. deſcribetur periferia Tropici Capricorni. Ponatur & totidem graduum linea b o. & per

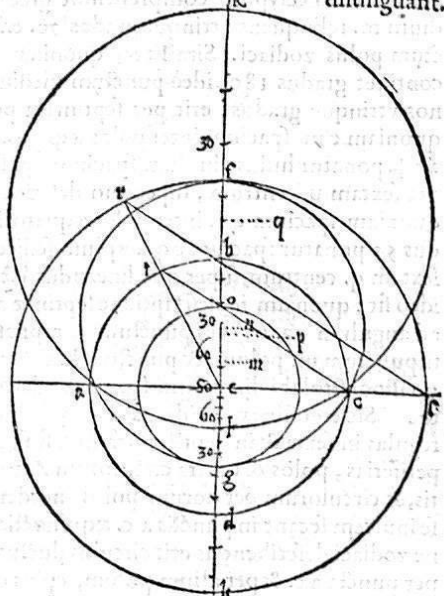


punctũ o. ibit Tropicus Cancrũ. Vnde periferia zodiaci deducetur per puncta fg. quæ puncta includunt gradus 180. Sumatur ſub polo e. ſpaciũ l c. graduum 40. vt tanta ſit, exempli cauſa, latitudo propoſita regionis. & ſupra æquatorem linea b k. graduum 50. Sic per puncta kl. ducetur periferia talis horizonis. Et quoniam fg. diameter eclipticæ comprehendit gradus 180. ſit punctũ medium m. relinquens vtrinque gradus 90. eritq; per ſeptimam m. punctũ polus zodiaci. Similiter, quoniam kl. diameter horizonis, continet gradus 180. ideo punctũ medium n. relinquens nonagenos vtrinque gradus, erit per ſeptimam polus horizonis. Deinde quoniam e m. ſpaciũ inter polos æquatoris & zodiaci, habet gradus $23\frac{1}{2}$. ponatur huius duplum ſpaciũ e p. ſcilicet gradus 47. eritque per ſextam p. centrum, ſuper quo deſcribetur zodiacus. Similiter, quoniam ſpaciũ e n. inter polos æquatoris & horizonis habet gradus 50 ponatur ſpaciũ e q. duplum ſcilicet gradus 100. eritque per ſextam q. centrum, ſuper quo lineandus eſt horizon. Quæ duplatio ideo ſit: quoniam in deſcriptione ſeptimæ angulus h a c. duplus erat ad angulum c a m. vbi punctũ c. repræſentat centrum inſtrumenti, punctũ m. polũ. & punctũ h. centrum circuli habentis in plano iſtoc aſtrolabi diametrum fg. pro zodiaco, k l. autem pro horizonte. Sic ergo linea meridiana ordinatè diuiſa per octauam, iam per regulas in ſexta & in ſeptima traditas ſuſcipit in punctis diuiſionum periferias, polos & centra circulorum Aequatoris, Zodiaci, & Horizonis, & circulorum per horum polos incidentium: quorum periferiæ ſe inuicem ſecant in punctis a c. æquinoctialibus. Itaque pro diuiſione zodiaci deſcribendus erit circulus ductus per m. polũ zodiaci, & per puncta a c. & per alium polũ, cuius diameter orthogonaliter ſecans lineam meridianam h k. ſuſcipiet periferias, polos, & centra reliquorum circulorum diuidentium zodiacum, & per eius polos ductorum. Similiter, pro diuiſione horizonis, delineabitur circulus per n. polũ horizonis, & per ipſa a c. puncta, & per alium polũ, cuius diameter ad rectos item ſecans ipſam meridianam h k. & ordinate diuiſa ſuſcipiet in punctis diuiſionum periferias, polos, & centra reliquorum circulorum diuidentium horizonem, & per ipſius polos euntium, ſicut duodecima ratiocinatur. Item, ſi de Tropico Capricorni fh. ſumatur arcus fr. graduum $23\frac{1}{2}$. Tunc recta r ſ. ibit per punctum b. Eſt autem ſ. punctum, in quo a e c. diameter occurrit Tropico. Item recta r e. ſecet æquatorem in puncto t. Nam tunc recta t c. tranſiet per punctum o. Atq; ita deſcripto primum Tropico Capricorni, habebis punctũ b. p quod circinabitur æquator, & punctum o. per quod circinatur Tropicus Cancrũ: ſuper e. centrũ. Sicut in q. factũ eſt.

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

AD HVC notandum est, quòd quamuis instrumenti descriptio non egrediatur (vt diximus) Capricorni Tropicum: tamen nò ideo Astrolabū imperfectionis argui potest, vel debet. Nam Sphæræ portionem à dicto Tropico abscissam ad polum australem, quæ in instrumento nò apparet: supplere potest portio, quæ à Cancri Tropico ad reliquum polum, quod instrumenti centrū est, sumitur: vt scilicet hæc illius vice fungatur, mutatis tantum signorum nominibus & latitudinum partibus. videlicet, vt Cácer Capricorni, & cætera cæterorū, singula singulorum oppositorum signa nomen induant & officiū. & vt latitudo septentrionalis appelletur australis; & e contrario. Nam, si cum isto nostro Astrolabio ad antæcos nostros migraremus: hanc permutationē per totum instrumentum facere cogemur. Nec magnus labor, si cæteris intactis, opposita quæq; bina signa commutent inuicem nomina: vtq; polum tangens planum Astrolabi sit australis; & superflans, vnde radij ad planum fluunt, septentrionalis. Huc accedit, quòd si portio illa relicta describeretur in planum, postularer immensum spacium.

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



a b c d. Aequator: centrum, & polum e.
f a g c. zodiacus, polum m. centrum p.
f h. Tropicus Capricorni, o g. Tropicus Cancri.
k a l c. horizon r s. Polum q.
Centrum f r. arcus gr. 23.
23. t b. totidem b d. diam. æquatoris gr. 180. f g. diam. zodiaci gr. 180.
k l. diam. horizontis gradus 180. spacia f b. b o. g d. d h. singula gradus 23. 23. m e. gradus 23. 23.
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 puteorū profunditates, nihil hic dicam. Nam de hoc in □ instrumento geometrico satis actum est.

Item de lineis horarum inæqualium fatius tacere duxi: quoniam neque periferiæ, quoniam neque periferiæ, quæ in dorso, neque illæ quæ in fanè Astrolabi delineari solent, certis innituntur geometriæ fundamentis. Vnde melius existimo, eas ex supputatione horarum æquinoctialiū elicere. Adde, quòd horæ, in quibus distinguitur successiuum dominiū planetarum, nò sunt 12^m partes arcuum diurnorum ac nocturnorum, ut communiter astronomi opinatur; sed debent esse spacia temporum, in quibus quindenari gradus de zodiaco peroriuntur. Vt sicut horæ equales sequuntur Aequinoctialis eodem semper tenore procedentis distinctionem; ita horæ inæquales, siue temporales cum arcibus zodiaci successiue orientibus computentur. Quo fit vt horæ temporales vnius diei, vel noctis non sint 12^m partes diei vel noctis: sed inter se inæquales: quantas postulat singulorum arcuum zodiaci æqualium mora ad exoriendum. Quòd & 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 inhaerentium. Quæ transitum solaris, lunaris uel stellæ uisionem transmittant ad obseruandam altitudinem.

Almuri autè uocatur index in Aranea principio Capricorni in limbo adherens, 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 crasis, ita obesse acutis ingenijs. Nunc ad usum paucis explicandum ueniamus.

Usus Astrolabi.

SVSPENSO igitur ex armilla instrumento, ut libere, atque ad perpendicularum pendear; uertatur sic pendens, in cultrum uersus astrum, quod obseruat. Et eleuata aut depressa Regula, ita ut Solis, Lunæ, aut altri radius perforamina tabellarum transmittatur: capiatur in limbo graduum numerus inter regulam & diametrum dorfi transuersam cõprehensus: tanta enim erit Solis, lunæ, aut stellæ altitudo. Mox in faciè Astrolabi uoluatur super clauum suum centalem Aranea, donec locus

locus Solis vel aſtri cadat ſuper parallelum ſiue Almucātara horizon-
tis, qui determinat altitudinem in dorſo cludion acceptam, ſuper partē
quidem horizonſis orientalem, ſi obſeruationis fuit meridiana: aut occi-
dentalem, ſi fuit poſt meridianam. Sic enim Aranea cum zodiaco, &
locis ſtellarum in ipſo inſtrumento ſiſtetur ad ſitum caeleſtis zodiaci: &
quidquid de Aranea in Aſtrolabo ſuper horizonte extat: ſic & in celo
extat. Et quidquid ibi latet ſub horizonte: latet etiam de celo. 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-
præterraneus, & mediæ noctis; quæ ſunt culpides, ſiue anguli decimæ
& quartæ domorum. Voluat 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 illuſusq; per motum Araneæ
deducto: & arcum limbi, per quem mouetur almuri capiēdo: ſi pro
quindenis gradibus horas ſingulas, & pro ſingulis gradibus quaternas
horæ 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 meridianâ, vtrinque
ab æquatore computandæ.

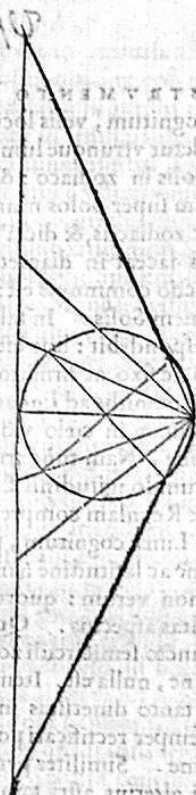
ACCEPTA denique hora, potes præciſius, ſi lubet, ad ea loca
planetarum cum aſcendente, cæterisq; domibus per Diarium, ſiue per
quaſuis tabulas ſupputare. Sed ex aſcendente noſceſcent aliæ domus,
ſecundo in 12. arcus æquales zodiaco. Quæ diſtinctio ab Hieronymo Car-
dano comperta, mox à Ioāne Schonero,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

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

VNDE 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 INSTRV- menti fabrica.

DVAB Armillæ ſiant, quarum vna zo-
diacum, altera colurum Solſtitiarum re-
preſentet. In polis zodiaci, qui ſcilicet in ipſo
coluro iacēt, duo clauiculi interius & exterius
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 clauis
figendi ſunt, axem Mundi representantes. Qui clauis ſunt inferendi in
foraminibus duobus diametraliter oppoſitis in quinta armilla totum
inſtrumentum complectente & meridianum representante. Quæ ar-
milla in ipſo meridiano yrbiſ tuæ ſiſtenda eſt, ac firmanda in baſim, ita
quidem, vt poli mundi eleuati ſint ſecundum ſitum & latitudinem loci.
vnde ſequetur, vt axis inſtrumenti æquidifier axi Mundi, ſuper quo ſit
motus diurnus Cæli. Et ipſe meridianus perpendiculariter inſtet ho-
rizonſis plano.



Usus instrumenti.

INSTRUMENTO ita, vt dictum est, collocato, si per locum Solis cognitum, velis locum Lunæ cognoscere; quando scilicet interdiu videtur vtrunque luminare: Pone armillam exteriorem super locum Solis in zodiaco: & ibi eam firma. Inde volue totum 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 situi. 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 Ptolemæicæ 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 vix intellectum ostentatur, adeo terrenorum curis inuoluimur.

DE

S I R A DE SPHAERA SOLIDA.

SPHAERA construatur ex metallo, aliave tenaci materia: in qua statuatur duo puncta diametraliter opposita, qui sint poli zodiaci. & zodiacus super vnū polorū 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 Ptolemæicum, 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 horizontis 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, Firmamēti. Vnde tūc cōstabit in instrumento, quæ stellæ ad talē horizontē, oriantur, quæ occidāt, quæve in meridiano cōsistāt. Item, quæ in perpetuū delitescāt, & quæ occasum nesciāt. Et quo pacto, dū poli mundi sistuntur in horizontē (hoc est in Sphæra recta) vniuersa astra oriātur, & occidāt: & quo demū pacto, dū polus Sphæræ collocatur in vertice summo meridiani, dimidiū cœli nunquā occidat, ac reliquū dimidium (quā ibi Aequator vnitur horizonti) nunquā oriatur. Itē cōstabit stellarū declinatōes, ascēssiones, arcus diurni ac nocturni: & reliquæ reliquorū situū passiones, q̄ in astronomicis rudimētis exponunt. Hæc ex 8. magnæ Ptolemæicæ 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 adcommodare.

DE

DE LINEIS HORARIIS

BREVIS TRACTATUS

D. Franc. Maurolyco Auctore.

PROLOGVS.



DE Gnomonica ratione, lineisq; horariis complures, tum antiqui, tum neoterici scripserunt. Anaximenes Milesius fertur primus, Lacedæmonie Sciotericiū horologium inuenissē. Romæ primum in xj. tabulis, ortus & occasus tantum Solis notabatur. Post aliquot annos, meridiēs per Accensum consularē pronūciabatur, in serenis tantum diebus. Post primum bellum Punicum, M. Valerius Messala Consul Solarium secundum rostrū in columna posuit; ut scribit Varro. Post captam Carthā hēmicylum excavatum fecit Berossus Caldæus, Aristarchus Samius scaphā, siue Hēmisphærium, & Discum Platum; Eudoxus Araneam in Astro-labo, siue Apolloniū antiquior. Scopas Syracusius plinthum, siue lacunar, quod Romæ in Circo Flaminiō positum erat. Scipio Nasicam clepsydram, anno ab urbe condita quingentesimo nonagesimo quinto. Ctesibius Alexandrinus horologium ex aqua, & hydraulicas machinas. Arenariæ ampullæ sunt multo recentiores: sicut horologia, quorum rotæ dentatæ uersantur in ponderum per fines: Quæ autem siue ponderibus, per inuolucra laminarum ex chalybe rotas per uim intrinsecam mouentium: tum & aliæ machine innumeræ astrorum motus & loca indicantes, uel imaginum incessum facientes sunt recentissima: nisi quis Archytæ columbam uolatilem & Archimedis Sphæram (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 Tribinus, dum theoriam nimis affectat, obscure locutus est. Sunt & alij, qui non succurrunt, huiusmodi negocium tractantes: qui ad praxim fabricæ ac descriptionis usui esse possunt. Nos autem rem ipsam tribus olim libellis complexi sumus, fundamentum Theoriæ & praxim exponentes. Lūbet hic summā, & quasi hypotesin quandam totiū operis tradentes repeterē: 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 Conicorum Sectionum, circuli, Ellipsis, Paraboles, & hyperboles, atque Non tangentium.

Theoria

Theoria Solarij.

HORARIIS circuli, qui horas à meridie cæptas 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, iudem 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 spartuntur in 24. portiones æquas duos circulos (sicut Aequatorem eiusq; alios parallelos) maximum, scilicet extantum integre, & maximum integre occultorum: quos tangit horizon in illis punctis, in quibus secat Meridianū. Deinde in punctis diuisionum singulis tangunt dictos duos parallelos 24. circuli magni: de quorum numero est ipse horizon tangens dictos parallelos, in quibus eisdē 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 quindenorum graduum (ut in sphericis elementis ostensum est: quæ sunt horaria spacia, per motum diurnum, in quolibet parallelo computata. Itaq; circulos, qui horas à meridie cæptas distinguunt, appellabimus secantes. Eos autem qui horas ab occasu, uel ortu exortas determinant, vocabimus tangentes. Quod, si duo Coni communem verticem in centro mundi, & pro basibus dictos parallelos (qui horizontem tangunt) fortiti 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 utrunq; conum; tunc communes sectiones plani secantis cum planis circulorum secantium factæ: erunt lineæ horariæ, quæ horas à meridie cæptas distinguunt: de quarum numero est linea meridiana, à meridiano facta. Quæ quidem lineæ in plano horologij æquinoctialis, 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, uel ortu cæptas indicat. De quarum numero est linea horizontalis, unde sumitur exordium. Demum communis sectio plani secantis cū vna uel utraq; conica superficie fiet curuilinea periferia, in horologio qui-

F dem

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 Parabolâ. 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 contrapostas: 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 tangentes, siue Non coincidentes. Quæ scilicet in infinitum productæ semper approximant, & nunquam concurrunt ipsis Hyperbolarum contrapositarum periferijs. Quæ Non coincidentes fiunt quandoq; in horologio verticali vltra latitudinem 45. graduum. Item in omni horologio horizontis euanescit lineæ horæ 24. Nam horizon faciens talem lineam, æquidistat plano horologii horizontalis. & in horologio meridiano euanescit lineæ horæ meridianæ, quam facit meridianus æquidistans plano horologii. & in horologio verticali latitudinis 45. graduum, euanescit lineæ horæ duodecimæ ab occasu. Nam planum circuli horæ talis equidistat ipsi horologio. Demum in horologio quocunq; si quis circulus horarius æquidistat ipsius horologii plano, in illo lineæ horaria circuli talis euanescit. Ex prædictis pender omnis horologii Scioterici speculatio & fabrica.

De parallelis. Cap. II.

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 horologii, dum secat ipsos circulos, facit lineas horarias eiusdem nominis: dum autem

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 tangentes secant in 24. punctis æquatorè, in quibus cum secant duodecimam 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 tangentes sese cancellatim interfecant, hunc seruant ordinem: vt Aequator, qui medius est, habeat semicirculū super horizontem, & semicirculum sub eo: hoc est duodecimam 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 tangentes. Quæ omnia paruo negotio, ex æqualitate sphaeralium triangulorum demonstrantur. Quod, si sicut in præcedenti capite imaginati sumus duos conos, quorum bases sunt circuli paralleli tangentes 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 horologii secas circulos horarios, hoc est superficies eorum planas, faciebat lineas horarias eiusdem nominis: & secans conicas superficies parallelorum tangentium horizontem, faciebat

E 2

faciebat

faciebat curvas periferias, quas lineæ horarum 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 vtrinq; ab æquatore conicas superficies dictorum conorum, faciat hinc & inde curvas 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, & curvæ lineæ in horologiorum planis notandæ: quia sunt à parallelorum conicis superficiebus ordinatorum secundum crementa horarum. Sed infra, in quinto & sexto capite dabitur modus describendi Aequatorem & lineas huiusmodi curvas hyperbolicas vtrinq; 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 contrapositas sequentes, hinc in principio Geminarum, aut Leonis: inde in principio Aquarij, aut Sagittarij. & sic distinguitur zodiacus in plano horologij: sicut in duobus dudum memoratis capitibus inferius docebinus. Sed distinctio superior parallelorum vsq; ab tangentibus horizontem facta pertinet ad totam arcuum diurnorum diuisionem, etiam si Sol, aut astrum quodlibet inde radiaret, umbramq; projiceret. Quamquam habentibus zenit in Arctico, vel Antartico tangentibus horizontem sunt ipsi Tropici: qui tangunt zodiacum. qui ibi quotidie vnitur horizonti. Qui verò 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.

Ulterius notatu dignum est, quod si duo circuli per polos, quasi coluri, qui sunt de numero horariorum secantium, cum Aequatore faciant in spherica superficie, octo triangula ex quadrantibus circularum composita: hæc erit prima diuisio, in qua considerantur 7. puncta, scilicet centrum mundi & sex puncta, in quibus periferiæ dictorum trium circularum se interfecant: & qui sunt sex poli eorum. His tribus addenda 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. tangentibus (vt dictum est) cum Aequatore facient 37. circulos magnos. Demum accumula sup hos etiam numerum parallelorum 24. per singularum horarum crementa (vt diximus) distributorum, in quorum medio Aequator maximus incedit. & constabis 61. Quod mirabile mihi videtur: quoniam hi numeri 7. 19. 37. 61. sunt numeri hexagoni æquianguli, dignitatis eximia: quonia super unitatem successiue aggregati, cõstruunt cubos p ordinẽ.

Denique Regula hæc obseruanda: quod vbicumq; se inuicem secant duo circuli horarij in spherâ, communis eorum sectio est diameter vtriusq; ac mundi. & tunc, si planum horologij fecerit talem diametrum, in eodem puncto secant se inuicem lineæ horariæ talium circularum in ipso plano. Si autem planum æquidistet diametro, secans tamen planities circularum: tunc lineæ horariæ sunt æquidistantes in plano horologij. Si verò planum æquidistet vni ex circulis horarijs: tunc eius lineæ horaria euanescit, apparente reliqua.

Super linearum sectione, & Aequidistantia

Regula. Cap. III.

His prelibatis, sequuntur regulæ. Prima. Omnes lineæ, quæ horas à meridie ceptas distinguunt, in horologio horizontis obliqui, & verticali & Aequinoctiali, se inuicem super axe interfecant. Sed in horologio meridiano & horizontis recti sunt æquidistantes. Secunda Regula: duæ lineæ ex his quæ horas à occasu distinguunt per quadrantem remote à linea ex his, quæ horas à meridie terminant, in omni horologio, in vno se inuicem puncto, cum tali linea super lineam æquinoctialem interfecant: sed in horologio æquinoctiali æquidistant.

Tertia Regula: duæ lineæ horariæ tangentibus vtrinq; æqualiter remote 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 tangentibus 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 lineæ euanescit in dicto plano: quia non secat ipsum. Sexta Regula est, quod distantia linearum tangentium à linea secante, considerantur in punctis contactuum periferiæ, & in puncto sectionis. Septima Regula: Planum horologij sistit

dum est ad æquidistantiam alicuius notabilis circuli: cuius situs est facilis cognitu. vt pote planum horologij æquinoctialis sistetur ad æquidistantiam æquatoris. Planum horologij horizontalis ad æquidistantiam verticalis. Planum horologij verticalis ad æquidistantiam circuli verticalis. Planum horologij meridiani ad æquidistantiam meridiani. Oñtaua Regula: linea horæ vigesimæ quartæ & horæ duodecimæ ab occasu: & linea horæ sex tē à meridie in horologio verticali sunt æquidistantes, sicut in horologio æquinoctiali. & tamen in plano circuli verticalis & in plano horologij meridiani concurrunt. & est exceptio secundæ regulæ. Nona Regula. Omnes duæ lineæ horariæ in plano cuiuslibet horologij æquidistantes, in plano tamen circuli, cui horologium æquidistat, concurrunt. Decima Regula: vertex styli seu gnomonis projicientis vmbra, statuendus est in centro mundi, in quo concurrunt duo coni, de quibus in præcedenti. Atq; ita vertex styli horarum indicis statutus in centro communi omnium circulorum horariorum, semper proicit vmbra in planum circuli horarij à Sole possessi: & perinde in lineam horariam, quam facit planum talis circuli, secans planitiam horologij cuiuslibet. Quæ omnia ideo adducta sunt, vt speculatio melius intelligatur, & situs linearum intellectus ad fabricam vsu ueniatur. Nunc his iam regulis præscriptis, & iactis fundamentis, veniemus ad modum descriptionis ipsarum linearum. & vt à facillioribus exordium capiamus, eas, quæ horas à meridie discernunt, primo tractabimus.

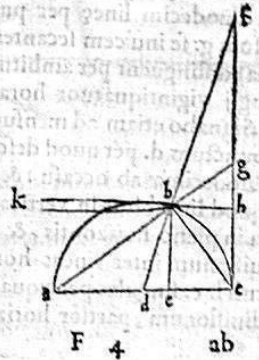
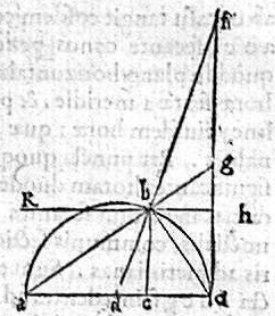
De lineis horariis à meridie incipientibus.

Cap. IIII.

CIRCVLI horarij meridianarum horarum terminatores (vt dictum est) incedunt per polos mundi, & secantes Aequatorem, faciunt in eius plano 12. diametros: quæ productæ in communem sectionem Aequatoris & horologij meridiani cadentes terminant puncta, per quæ ducendæ sunt lineæ horariæ æquidistantes quod, (quoniam dictum horologium plano meridiani æquidistat) quæ horas à meridie distinguunt in dicto horologio, & in horologio recti horizontalis. Quarum linearum media in illo, est linea horæ sextæ vel decimæ octauæ: in hoc autem ipsa linea meridiana, hoc est, communis sectio meridiani cū horologio plano. Ex qua consideratione facillimè sequitur modus huiusmodi lineas describendi, sicut postea docebimus. Nam prius horologium horizontalis, dein verticalis tractandum est. Hæc enim sunt magis necessaria, & vsui frequentiora.

Et in primis intelligatur semicirculus meridiani a b c. super diametro a c. centroq; d. Ponaturq; angulus b a c. latitudo loci, vtputa graduum

duum 38. quanta est latitudo Messanæ hic in freto Siculo. At b e. perpendicularis ad diametrum a c. ad quam & perpendicularis sit c f. cui ad punctum f. cõcurrat linea d b. & a b. productæ ad punctum g. Demũ b h. perpendicularis ad ipsam c f. & connectatur b c. Ex hac enim descriptione pendet speculatio & fabrica horologij tam horizontalis, quam verticalis. Nam recta a b g. est axis mundi, a c. linea meridiana in horologio horizontali e f. linea meridiana in verticali plano horologij b c. communis sectio meridiani & æquatoris b e. Stylus perpendicularis ad planum horologij horizontalis b h. stylus perpendicularis ad horologium verticale. a. quoq; punctum, in quo lineæ horarum à meridie in horologio horizontali se intersecant. g. autem punctum, vbi lineæ prædictæ sese in plano horologij verticalis inuicem dispescunt. De quarum linearum numero est ipsa meridiana linea a c. in plano horizontalis. & ipsa c f. in plano verticalis horologij. Ipsum autem c. punctum, in quod cadit vmbra meridiana æquinoctialis, in confinium vtriusq; horologij. Hic notandum, quod si a g. axis sit funis intentus; iam eius vmbra iudicabit horam à meridie. Nā ad instans meridiæ cadet super ipsam a c. meridianam, & successiue super reliquas lineas antemeridianas & postmeridianas, vel in earum interstitijs. & similiter in horologio verticali, in meridiæ cadet super e f. meridianam, & super alias eiusdem plani verticalis, vel in earum interstitijs. Vnde vmbra talis funis erit communis iudex in vtroq; horologio, horizontali, scilicet & meridiano. (quod & fieri poterit pro horologio meridiano, in quo lineæ horariæ prædictæ sunt æquidistantes.) Igitur & punctum b. quod est vertex tam styli b e. quam styli b h. iacens in ipso axe a g. proiciet extremitatem vmbre ipsius styli in lineam horariam horæ instantis, vel in earum interstitium: & iudicis officio fungetur pro vtroq; horologio. Quo si conos in primo capite memoratos recolis, intelliges rectam h b k. iacere in lateribus conorum continuatis: & esse tactum commune horizontis & conorum. Item intelliges lineam d b f. continuare latera opposita eorundem conorum: vbius planum circuli horæ duodecimæ



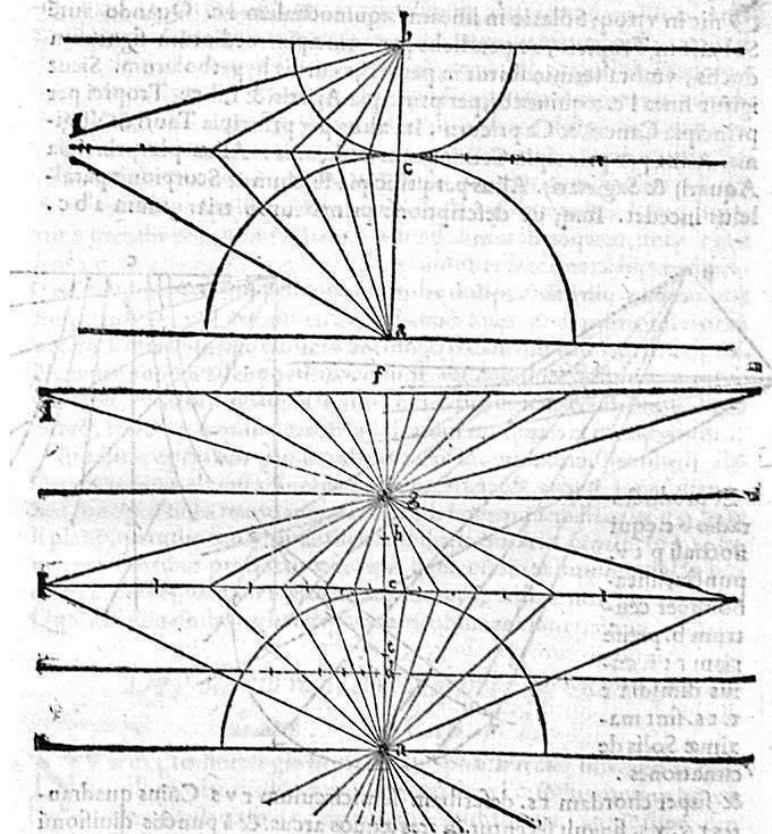
ab occasu tangit eodem cono. Quæ d b f. iacet in plano meridiani a b c. secante conos prædictos per axem a b g. Item aduertendum, quod in plano horizontali horologii, per punctum a. incedit linea horæ sextæ à meridie. & per punctum g. in horologio verticali tranfit linea eiusdem horæ: quæ singulæ secant meridianas a c. c. f. orthogonaliter. Per puncta quoque d f. in iisdem horologijs transeunt lineæ significantes horam duodecimam ab occasu, 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 à d e g f. incedentes ad describendū faciles: quoniam, scilicet perpendicularares ad meridianam. & vsu venient ad lineas horarum ab occasu 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 centris a b. describo semicirculos se inuicem in puncto c. tangentes. Sectaq; periferia semicirculi b c. in 12. arcus æquales, duco per centrum b. & per puncta sectionum lineas, donec occurrant lineæ l c. tangenti vtrunq; semicirculo. Dein puncta occursum 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. & cætera horaria 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 vtrinq; 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) distinguunt per ambitum tam horizontalis, quàm verticalis horologii vigintiquatuor horarum spacia, circulis horarijs interiecta.

Signabo etiam ad mensuram primæ figuræ, in linea meridiana punctum d. per quod describetur in horologio horizontali linea horæ duodecimæ ab occasu. & in linea meridiana verticalis punctum f. per quod lineabitur in verticali linea eiusdem duodecimæ suscipientes illa in plano horizontis, & 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.

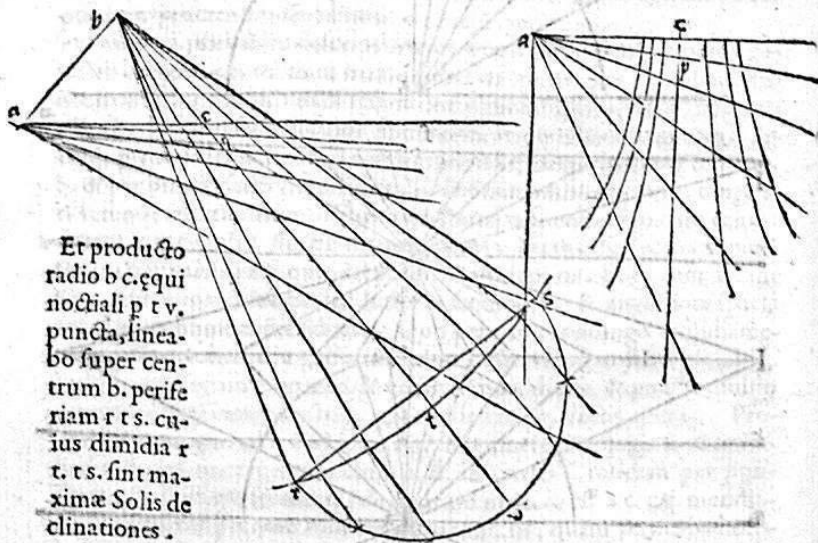


Demum signabo in linea meridiana hic & ibi puncta e h. in quibus styli singuli ad plana sua perpendicularares erigendi sunt, scilicet e b. h b. ex primo lineamento. cuius vmbra extremitas hic & ibi erit horarum index.

De

De parallelorum per initia signorum descriptione. Cap. V.

SOL e existente in æquatore, umbra iudicis per totum diem desinit in vtroq; Solario in lineam æquinoctialem l c. Quando autē Sol erit in Tropici, 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 Canceri, & 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.



Et producto radio b c. equinoctiali p t v. puncta, linea bo super centrum b. periferiam r t s. cuius dimidia r 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 diuisionū 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. radius Solis æquinoctialis. Extreme autem b r. b s. radij Solis in Tropici. Binæ verò, & binæ mediæ, radij Solis in principijs mediorum signorum constituti. Qui radij in arcu r t s. determinant Solis declinationes in eisdem locis. Hunc circuli sectorem cū suis radijs ad Solis parallelos per principia signorum ductos terminatis,

tis, voco Zodiacum horologij. Quem intelligo circumduci circū 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 describēt 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, dū Sol existet in Tropici, & in principijs mediorum signorum à quatuor parallelis radij, descendunt. Ecce habes hic Theoriam. Et quoniā super lineam meridianam a c. describitur linea æquinoctialis c p. cum ipsa a p. & ceteris lineis horarijs à meridie continuatis: faciam ipsi a p. lineam in zodiaco, lineam æqualem a q. in alia figuracione. 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 dicte curue periferiæ, in quas umbra ad signorum initia pertinentes desinent ultra citraq; lineam c p. æquinoctialem: tã infra, quàm supra a c. meridianam.

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

De Solario recti horizontis, & meridiani. Cap. VI.

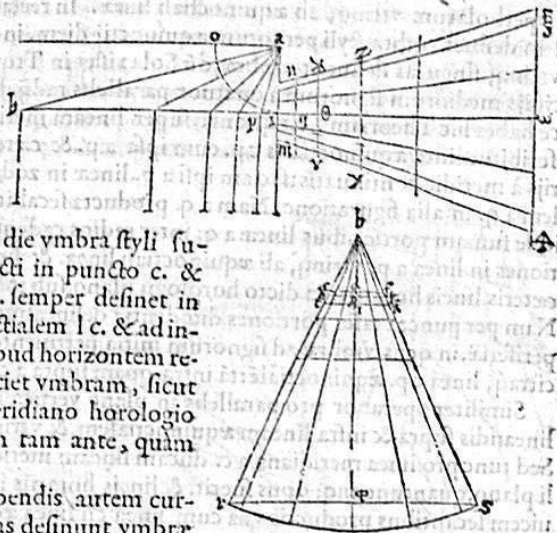
NVNC pro horologio horizontali Sphæræ recte intelligo in ipsa horologij planitie lineam æquinoctialem l c. stylus autem horologio perpendicularis sit a c. super quo semidiameter, atque super centro a. describam circuli quadrantem c p o. Cuius periferiam partior in sex æquos arcus. & per puncta diuisionum centrūq; a. ducō rectas a l. a p. & reliquas cadentes in ipsam l c. æquinoctialem Spacijs autem l c. lineæ 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 spacijs rectas v q x. y ð z. & per sequentia puncta:

cta ceteras vtrinq; à meridiana m n. ad rectos ipsi l c. ipse nanq; erunt linea horariae horizontis recti.

ET haec eadem descriptio est cuiuslibet horologii meridiani. Sed tunc ipsa linea æquinoctialis l c. debet fitti in ipso 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 ipso æquinoctij die umbra styli super planum erecti in puncto c. & æqualis ipsi a c. semper desinet in lineam æquinoctialem l c. & ad instans meridiæ 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 umbrae 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 b 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 l. ducetq; similiter r l s. ponatur æqualis in horologio p q z. Nam per puncta m v y s. & per puncta n x z ξ. ibunt curuæ periferiæ, in quas desinunt umbrae tropicæ. & per alia puncta media, in quibus sumuntur spacia de zodiaci figuratone vtrinq; à radio æquinoctiali b t. ad laterales radios, ibunt curuæ periferiæ, in quas terminabuntur umbrae 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 s. & 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 curuas periferias describebat. Vnde talis descriptionis Theoria, per situm, motum, & mensuras satis notescit acutis ingenijs.

Potest quoque in meridiano horologio recti horizontis fieri horarum descriptio similis & eadem penitus, que dudum facta est in ipsius Sphæra rectæ horizonte. Omnis enim meridianus est rectum horizon 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 qua quidem horologio lineæ horariæ 12, secantes se inuicem in centro (de quarum numero sunt lineæ meridiana, & lineæ 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 elevationem poli. Et tunc in punctis diuisionum duodecim arcuum totidem rectæ circulum tangentes determinabunt horas ab occasu numerandas: vbi styli indicis vertex (qui portio est axis) statuendus est in plano horæ vigesimæ quartæ. qui stylus vtrinq; prominere à centro æqualiter. Nam Sol existens in sex signis septentrionalibus illuminabit faciem horologii superiorem: in australibus inferiorem.

Demum horologium verticale Sphæra 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 incunda situ videbuntur. Sed hæc hæc hactenus. Post hæc de lineis horarum ab occasu, vel ortu exortas distinguuntibus tractabimus: vt occasuales seorsum descripte facilius & distinctius intelligantur. Nam hæc vnâ cum meridianis locatæ confusionem lectoribus ingerunt. Sed prius oportum fuerit Regulæ tertij capitis de sectionibus, & æquidistantijs linearum in tabellam exponere.

per

per 4^a Be^u. per tertiã. per tertiã. per tertiã. per tertiã 3^u cap.

| Æquinoctialis
i vno puncto
secat horas
ab a
occasu mer. | Hora. 24.
ab occasu in
vno puncto
secat horas
ab a
occ. mer. | Hora. 12.
ab occasu in
vno puncto
secat horas
ab a
occ. mer. | Hora. 6.
à meridie
in vno puncto
secat horas
ab occasu | Meridiana
linea in vno
puncto
secat horas
ab occasu |
|---|---|---|--|---|
| 24 . 6 | 24 . 12 | 24 . 6 | 24 . 12 | 24 . 0 |
| 23 . 5 | 23 . 11½ | 23 . 5½ | 23 . 13 | 23 . 1 |
| 22 . 4 | 22 . 11 | 22 . 5 | 22 . 14 | 22 . 2 |
| 21 . 3 | 21 . 10½ | 21 . 4½ | 21 . 15 | 21 . 3 |
| 20 . 2 | 20 . 10 | 20 . 4 | 20 . 16 | 20 . 4 |
| 19 . 1 | 19 . 9½ | 19 . 3½ | 19 . 17 | 19 . 5 |
| 18 . 0 | 18 . 9 | 18 . 3 | 18 . 18 | 18 . 6 |
| 17 . 11 | 17 . 8½ | 17 . 2½ | 17 . 19 | 17 . 7 |
| 16 . 10 | 16 . 8 | 16 . 2 | 16 . 20 | 16 . 8 |
| 15 . 9 | 15 . 7½ | 15 . 1½ | 15 . 21 | 15 . 9 |
| 14 . 8 | 14 . 7 | 14 . 1 | 14 . 22 | 14 . 10 |
| 13 . 7 | 13 . 6½ | 13 . 0½ | 13 . 23 | 13 . 11 |
| 12 . 6 | 12 . 6 | 12 . 0 | 12 . 24 | 12 . 12 |
| 11 . 5 | 11 . 5½ | 11 . 11½ | 11 . 1 | 11 . 13 |
| 10 . 4 | 10 . 5 | 10 . 11 | 10 . 2 | 10 . 14 |
| 9 . 3 | 9 . 4½ | 9 . 10½ | 9 . 3 | 9 . 15 |
| 8 . 2 | 8 . 4 | 8 . 10 | 8 . 4 | 8 . 16 |
| 7 . 1 | 7 . 3½ | 7 . 9½ | 7 . 5 | 7 . 17 |
| 6 . 0 | 6 . 3 | 6 . 9 | 6 . 6 | 6 . 18 |
| 5 . 11 | 5 . 2½ | 5 . 8½ | 5 . 7 | 5 . 19 |
| 4 . 10 | 4 . 2 | 4 . 8 | 4 . 8 | 4 . 20 |
| 3 . 9 | 3 . 1½ | 3 . 7½ | 3 . 9 | 3 . 21 |
| 2 . 8 | 2 . 1 | 2 . 7 | 2 . 10 | 2 . 22 |
| 1 . 7 | 1 . 0½ | 1 . 6½ | 1 . 11 | 1 . 23 |
| æquidistantes in horologio æquinoctiali. | æquidistantes in horologio horizontali. | æquidistantes in horologio verticali graduū 45. | æquidistantes in horologio horæ sextæ. | æquidistantes in horologio meridiano. |

per 5^a Be^u. per quintã. per quintã. per quintã. per quintã. 3^u cap.

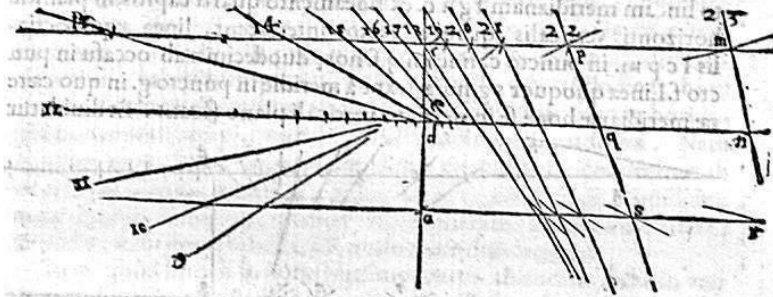
Hæc tabula vsu ueniet deinceps descriptioni linearum occasuales horas indicantium. Sicut per ordinem docebimus.

De

De lineis occasualibus describendis.

Cap. VII.

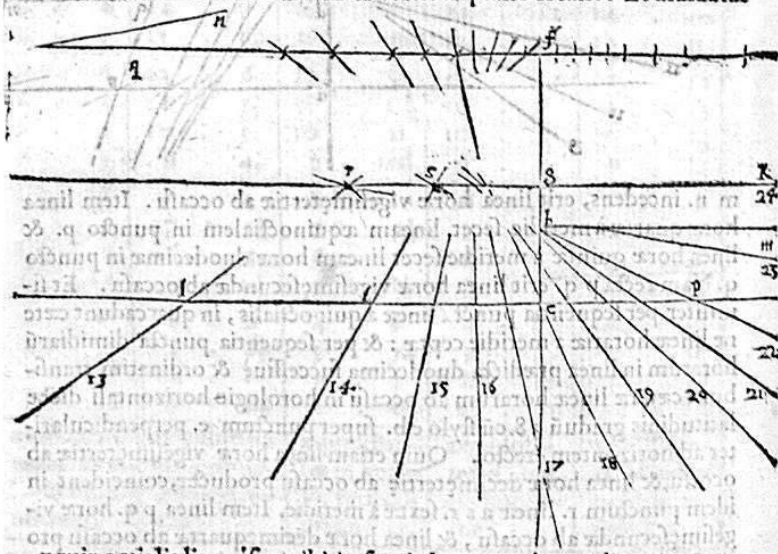
SECTIO & æquidistantia linearum supra scriptæ tabellæ sumuntur ex regulis tertij capitis. Hinc pendet modus describendi lineas horarum ab occasu exorfarum terminatrices. Exempli gratia, pro horologio horizontali latitudinis gr. 38. assumo ex descriptione quarti capitis lineam meridianam c e d a. lineam æquinoctialem l m. lineam horæ duodecimæ ab occasu d q n. lineam quoq; horæ sextæ à meridie a s r. cum suis singulas spacijs ac diuisionibus. Et in linea æquinoctiali sit m. punctum, per quod incedit quinta linea à meridie. In linea vero d q n. horæ duodecimæ ab occasu sit n. punctum, per quod transit linea horæ quintæ ac dimidiæ à meridie. Nam recta linea per puncta



m n. incedens, erit linea horæ vigesimæ tertie ab occasu. Item linea horæ quartæ à meridie secet lineam æquinoctialem in puncto p. & linea horæ quintæ à meridie secet lineam horæ duodecimæ in puncto q. Nam recta p q. erit linea horæ vigesimæ secundæ ab occasu. Et similiter per sequentia puncta lineæ æquinoctialis, in quæ cadunt cæteræ lineæ horariæ à meridie ceptæ: & per sequentia puncta dimidiarū horarum in linea prædicta duodecima successiuè & ordinatim transibunt cæteræ lineæ horarum ab occasu in horologio horizontali dicte latitudinis graduū 38. cū stylo e b. super punctum e. perpendiculariter ad horizontem erecto. Quin etiam linea horæ vigesimæ tertie ab occasu, & linea horæ decimæ tertie ab occasu productæ, coincident in idem punctum r. lineæ a s r. sextæ à meridie. Item linea p q. horæ vigesimæ secundæ ab occasu, & linea horæ decimæ quartæ ab occasu productæ coincident in idem punctum s. dicte lineæ sextæ. & sic per ordinem cætera linearum paria in cætera puncta sextæ prædictæ lineæ concurrent. Adhuc in m. puncto, vbi vigesimatertia linea secat æquinoctialem

ctialem lineam, coincidit & linea horæ vndecimæ ab occafu. Sicut linea vigefimefecundæ vna cum linea decimæ ab occafu coincidunt equi noctiali dictæ in puncto p. Sicutiâ lineæ vigefimæ primæ & nonæ horarum ab occafu in vno fimul puncto concurrunt æquinoctiali 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 eft) ipfa æquidiftabit lineæ m n. quæ indicat horam 23. ab occafu, & fimiliter linea horæ vnius ante meridiem, fiue vndecimæ post meridiem æquidiftabit lineæ p q. quæ horam vigefimam fecundam ab occafu fignificat, & cæteræ cæteris eodẽ ordine fequentes fingula fingulis æquidiftabunt. Quæ fectiones & æquidiftantia linearum fequuntur ex regulis tertij capitis: & in tabella præmilli apparent.

PONAM nunc exemplum pro lineis ijsdem occafualibus in horologio verticali fupradictæ latitudinis graduum 38. Et in primis repto lineam meridianam fg h c. ex lineamento quarti capitis, in planitie horizontis verticalis, quam ad rectos interfecent, linea æquinoctialis 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 meridiem in puncto g. in quo cæteræ meridianæ horæ fe inuicem in verticali plano fecant. Et diuidatur



æquinoctialis linea, ficut ibi, in fpatia horarum à meridiem cæptarum. Linea verò n q f. horæ duodecimæ in fpatia dimidiata dictarum horarum: ficut in horologio verticali per doctrinam quarti capitis.

Quibus

Quibus paratis, per punctum h. in quo figobatur ftylus h b. agatur linea h k. æquidiftans ipfi l c. Nam ipfa erit linea horæ vigefimequartæ ab occafu. Deinde in linea æquinoctiali l c. fit punctum m. in quo fecatur à linea quinta meridiem. & in linea n q. f. horæ duodecimæ punctum n. in quo fecatur à linea horæ $5\frac{1}{2}$. à meridiem. Nam recta m n. erit linea horæ vigefime tertie ab occafu: item in linea æquinoctiali fit p. punctum horæ quartæ à meridiem. At in linea horæ duodecimæ fit q. punctum horæ quintæ à meridiem. Nam recta per puncta p q. incedens erit linea horæ vigefimefecundæ ab occafu. Similiter deinceps fucceffiuè per bina quæque puncta fequentia in lineis l c. & n f. defcribentur per fucceffientia ordinatim fpatia, cæteræ lineæ horarum ab occafu. ficut docet tabella fub titulis Aequatoris, & horæ duodecimæ. Quin etiam linea m n. horæ vigefime tertie, & linea l r. horæ decime tertie ab occafu, fecabunt lineam horæ sextæ r g. in vno puncto r. & linea p q. vigefimefecundæ cum linea s t. decime quartæ horæ ab occafu, in vno puncto s. coincident in lineam dictam sextæ. Et fic per ordinem cætera linearum paria in fingula puncta sextæ concurrent: quamuis decima octaua non habeat comparem: ficut in tabella fub titulo sextæ horæ pater. Sed hic non fequitur æquidiftantia linearum, ficut 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 fufcipit æquidiftantiam duarum linearum, quarum vna numeratur ab occafu: altera à meridiem: ficut docet tabella fub titulo horæ duodecimæ.

Item quod linea h k. horæ vigefimequartæ ab occafu fecat in vno puncto fingulas occafuales iam defcriptas, & fingulas meridianas lineas: ficut in tabella patet fub titulo horæ vigefimequartæ non opus eft hic exprimere: cum puncta diuifionum Aequatoris & lineæ duodecimæ ab occafu fati fint ad defcriptionem linearum ab occafu: quam nos hic intendimus. & talis coincidentia in linea vigefimequartæ horæ neceffario fequitur.

Alia notanda.

Cap. VIII.

PRÆTEREA, quod lineæ horarum occafualium in horologio horizontali tangunt Parabolam, cuius vertex eft punctum d. diameter autem ipfa meridianæ linea a d c. & in horologio verticali tangunt Ellipfim, cuius diameter eft fh. hoc iam in primo capite concludum, & fati difcuffum eft in Theoria. Sed pro fabrica horarum occafualium in horologio meridiano, procedendum eft per puncta diuifionum, in quibus lineæ horarum meridianarum ibi iam æquidiftantes fecant æquatorem & lineas vigefimequartæ & duodecimæ horarum ab

G

ocafu:

occafus : quæ sunt Non coincidentes duarum hyperbolarum contrapofitarum. Quarum diameter communis orthogonaliter fecat Aequatorem, & eius lineam in communi fectione Non tangentium dictarum. Quas hyperbolas facit planum horologii meridiani, fecans contrapofitos conos. Quorum vertex communis est in axe, centroq; mundi: qui & axis est ipforum conorum. & quorum bases sunt duo circuli æquales æquatoris paralleli, tangentes horizontem : sicut in primo capite latius differuimus. Item ad latitudinem graduum 45. tam in horologio horizontali, quàm verticali, horarum occafualium lineæ tangunt parabola vtrobiq; fimilem, & æqualem in punctis, in quibus eandem fecant lineæ horarum meridianarum: sicut in primo capite dictum est.

Vterius notandum, quòd in horologio æquinoctiali, quod est verticale in Sphæra recta, si circa mundi axem circundatur zodiacus quinti capitis: radij tropici, & per capita mediorum signorum incedentes, describunt in plano horologii circulos concentricos ei, quem fecant lineæ meridianæ, & tangunt occafuales, & maiores eodem. Sed radius æquinoctialis non describit periferiam, quoniam æquidistat plano ipsius horologii.

Item notandum, quòd quando vmbre styli vertex cadit in punctum, in quo se inuicem fecant duæ, vel tres lineæ horariæ: in illo instanti terminatur simul hora singularum linearum. Exempli gratia, in lineamento septimi capitis, in puncto m. fecant se simul tres lineæ, scilicet lineæ horæ quintæ à meridie, lineæ horæ vigesimæ tertie, & lineæ horæ vndecimæ ab ortu. Si igitur ab occiduo Sole proiciatur vmbra styli in punctum m. tunc instat hora quinta post meridiem vigesimæ tertie ab occafu, & vndecima ab ortu. Similiter in quolibet puncto alterius coincidentia dicendum.

Regule generales. Cap. VIII.

DENIQUE in omni horologio notandum, quòd planum sui circuli æquidistantis (qui circulus in horologio horizontali est horizon, in verticali verticalis, in meridiano meridianus: in æquinoctiali Aequator) tranfit per cacumen styli projicientis vmbra & per planitiam laborum vasis ipsius horologii (quæ labra sunt summitates parietum horologii eiusdem altitudinis cum stylo.) Vnde si ponatur super cacumen styli filum radens planitiam laborum, & æquidistans alicui lineæ horariæ in fundo vasis descriptæ; tale filum signabit lineam horæ eiusdem in planitie dicta. & tunc lineam fundi cum lineis laborum connectenda est, per lineas in parietibus lateralibus ductas. Nam circulus talis lineæ horariæ sortitur planam superficiem ductam per cacumen styli, & facientem in fundo, labris & parietibus lineas prædictas: quæ

quæ sunt membra continuantia dictam lineam horariam in talibus superficiebus. Vnde Sol existens in plano dicti circuli proiciet vmbra dicti styli in lineam talem horariam per fundum, parietes, & labra horologii deductam. Atq; ita vmbra styli semper definet intra vas horologii siue in fundum, siue in parietes. Quam ob rem, si super planum horologii horizontalis erigantur quatuor parietes secundum celsitudinem styli, duo quidem æquidistantes meridiano: & duo circulo verticali; habebis in ipsis parietibus singulis lineas horarias prædicto modo descriptas. Et si à cacumine styli in fundo (vt dictum est) erecti, ducantur quatuor styli singuli ad singulos dictos quatuor parietes perpendiculariter: iam tunc in singulis parietibus singuli styli erunt indices horarum: sicut & ipse stylus primum super horizontalem fundum erectus. Sic habes quatuor horologia cum stylis singula suis: binam verticalia, & totidem meridiana. Quod si parietes prædicti ponantur aliorum vergentes, aut quomodocunq; inclinati ad fundum horizontis: eodem modo penitus, hoc est, per filum & eius æquidistantiam ad lineas fundi, sequetur in talibus parietibus singulis linearum horariarum (secundum situm parietum) descriptio: ita vt semper styli habeant communem verticem cum primario stylo super fundum horizontalem fixo.

CVM his nota, quòd stylus in parietalibus horologijs semper sistendus est in loco supremo, per quod incedit lineæ horæ vigesimæ quartæ ab occafu: quandoquidem vmbra semper proicitur deorsum. In horizontali autem horologio stylus figendus est in puncto lineæ meridianæ superius assignato: ita vt vmbra verticis styli desinat in lineas horarias, aut inter earum spacia: & in parietalibus conuenit, vt stylus excitetur ex lineæ meridianæ. Quamquam non refert vbi configuratur, sed vbi cacumen habeat, vnde delabitur vmbra.

Deniq; quoniam Sol semper vertatur inter parallelos Tropicos: & idcirco in plano horologii omnis, necesse est vmbra styli terminari inter periferias talium parallelorum in ipso plano delineatorum per doctrinam quinti & sexti capitum: propterea satis erit lineas horarias intra tales periferias quasi limites terminari: quod tamen non est necessarium: semperq; licebit omnem lineam horariam produci per fundum parietes, & labra totius instrumenti. Sicut planum circuli si talis horæ productum, & fecans quamcunq; planitiam facit in fectionem lineam horariam sui nominis. Vnde si ponatur imaginarius parallelus extra tropicum, atq; ibi positus Sol, aut alitrum radiare intelligatur; sic iam necessaria est prædicta linearum extra Tropicos productio.

SI quis porò vult horologium iam descriptum coarctare, idem


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

De locatione Solarij. Cap. X.

CIRCVLVS 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 aequalia secetur. Nam linea per punctum sectionis, & circuli centrum ducta erit linea meridiana: sicut docent Vitruvius, Proclus, & Ioannes Regimontius. Nam dum umbra styli cadet quolibet die super istam lineam, erit instans meridiei. In quo instanti umbra cuiuslibet perpendicularis fili in quocunq; planum proiecta faciet lineam meridianam. Super quam locanda est linea meridianam tui horologii per regulas superiores constructi, siue ad eius aequidistantiam, ut in situ debitum sistatur horologium. Sed & sagitta, vel acus nautica pyxidibus per magnetem lapidem attemperata (quod est recentiorum inventum) indicat meridianam. Conuertitur enim, quasi res animata, vel sensibilis, ad Septentrionem, sicut lapis, à quo virtutem talem recipit.

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

CIRCA MAGNETEM PROBLEMATATA.

- 1  **V**R magnetes attrahit ferrum? An propter similitudinem lapidis cum metallo, cum vix aliunde causa petenda sit, quam ex hac vniuersali naturae lege, quae similia semper copulat, & experientia causam quaerit? Num & vicissim magnetes à ferro trahitur? Haud dubium id quidem: cum experientia id doceat. Nam, sicut lapis paruum acum: ita & ferrum maius exiguum lapidem attrahere probatur. Nam parua sunt ad mouendum faciliora. Vnde si magnetes par ferro appropinquet, (dum à singulis funiculis pendent) fit ut vicissim utrumque alterum attrahat, & vicissim in vnum accedant.
- 3 An & magnetes 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 mineram vnde absconditur, naturam sapit: & inde ferrum, sicut riuus à fonte, propagatur? Vnde fit ut & acus acum attrahat. & ordine longo concatenet?

Cur cetera 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 cetera? An forte, quia cum cetera recipiant mixturam aliorum, idcirco non fortiuntur aliquem suae purae proprietatis, quem imitentur, sibi que adscribant, lapidem? solumque ferrum mixturam alienam immune, similem sibi lapidem, & alterius proprietatis nescium nanciscitur?

Vnde dicitur Magnes? Siue ab inuentore, qui cum in India inuenit, teste Nicandro Poeta; 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 Arctones Reginae in medio tholo ex magnetibus constructo, per Democratis artificium: Neque in Arabia ferreum Mahumetti sepulcrum in aedis medio similiter pendere, & si fabulosum esset, incredibile putandum est.

Cur magnetes in vase ligneo innatante positus, determinatam suam partem semper ad Septentrionem (quamuis aliorum detortus) conuertitur? An quia, cum corpus homogeneum sit, naturam totius imitatur: & rupis, siue mineræ de qua fuit abscessus, situm semper quaerit: hoc est, ut pars lapidis, quae ibi ad Septentrionem vergebat (eo iam tralato) eodem respiciat, & eundem amet: vnde & lapide in quocunq; 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 singulae cognati lapidis partium proprietates: quo fit, ut partes contiguas ament contrarias mundi plagas, cum separantur?

Cur magnetes, vel acus ad eius contactum attemperata non respiciunt ortum, vel Occasum? An quia Ortus, vel Occasus non est locus fixus, sed secundum habitantium situm mutabilis: solusque polus in caelo stabilis est: quem secundum mineræ suae naturam & positionem lapis appetat, & ad eum vergens cum quiescente quiescat?

11 Cur naute vtuntur istoc artificio, & obelo tali ad magnetem temperato? An quia, cognito Septentrione, quem acumen sagittae indicat, noscunt & ceteros per ambitum ventorum tractus, ut sic certi sint, quorsum sit nauigandum? Vnde maiores nostri, quibus ignotum erat huius nauticae pyxidis mastigenamentum, ut scirent in medio pelago quorsum tenderent; stellas circa polum Arcturum, Helicen, & 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 predicto aliquantum remota à polo, sub longitudine graduum 49. meridianoque transeunte per Peloponesum, urbemque Coronen; idcirco citra tale meridianum, obelus nauticae pyxidis Graecizat (ut vulgato, nauticoque more loquar) ultra verò dictum meridianum maistrizat: sub ipso verò tali meridiano, reuera Septentrione, quorsum insula, respicit. Hanc ego declinationem obeli sepius olim admirabar. Sed postquam vidi Olai geographiam, hac mihi ratione satisfeci, siue quietioris animi reddidi. Existimo tamen super istoc negotio consules esse peritiores nautas, utrum expiati dictam causam comprobent. aut fortasse certius quidquam assignent. Quisquam scio quoscumque de arte nauigandi scribentes rem in dubio reliquisse, adeo non solum antiquis ignota, sed nobis quoque; alicubi dubia sit. Nec mirum, cum multa praeterea sint artificia mechanica à recentioribus inuenta, & indies inueniantur. Talis est ars separandi aurum ab argento. inuentio bombardae; ars Impressoria; Saccari ex arudinibus excoquendi; Speculorum vitreorum planorum mixtura; Machina pictorum cribratoria; Ignis excussio per collisionem sclopetis additus. Omitto propugnaculorum structuras, machinarum genera, & quidquid quotidie noui hominum malitia, cupiditasque; & veteris artifex excogitat: Adeo nimirum facile est adinuenire, aut inuentis addere.

13 Cur sagitta pyxidis seu magnes poculo natati impositus, detortus à situ suo non statim ad eum rediens quiescit, sed praeterit semel, iterum & deinceps? Nonne facit hoc impetus virtutis ferrum aut lapidem mouentis? quem admodum pondus appesum si à situ perpendicularitatis dimouetur, non quiescit, statim ad eam rediens, sed ab impetu proprio impulsus aliquoties ultra citraque; reuertens, tandem remissa vi in perpendiculari stabili. quemadmodum & res grauis ad centrum vniuersale liberè dimissa faceret, donec in eo quiesceret.

EVCLIDIS ELEMENTORVM
LIBER TREDECIMVS,
Solidorum tertius, & Regularium
corporum primus

EX TRADITIONE MAUROLYCI,

PRAEFATIO.



QVINQUE 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. Unde haec 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 unicum est, ac solitarium, correlatiuo carens. ipsum enim met sibi respondet: quandoquidem quatuor triangulas bases & totidem solidos sortitur. Nec aliud esse solidum Regulare praeter haec quinq; certis ostenditur argumentis. Nam triangulum equilaterum, aut triplicatum, aut quadruplicatum, aut quintuplicatum tantum formare potest angulum solidum (cum anguli plani pauciores tribus non construunt illum) hinc ergo consurgunt tria solida, scilicet

G +

scilicet

scilicet pyramis, octaedrum, & Icosaedrum: sub quatuor scilicet, octo ac 20 triangulis basibus conclusa. tria inquam tantum. Deinde quadratum (que prima triangulum equilatera, & equiangulara figura sequitur) triplicatum dumtaxat construit angulum solidum: & perinde solum generat cubum. & eadem ratione pentagonum equilaterum & equiangularum haud pluries quam ter compactum ad anguli solidi formationem conuenit. & dodecahedrum solum compaginatur. Unde plura his quinque regularia corpora non fiunt. Nam sex, aut plures anguli ex triangulo equilatero non faciunt angulum solidum. Nec plures tribus ex quadrato aut pentagono. Nec minus ex reliquis equilateralis & equiangularis figuris. Horum constructio in Sphera, & 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 diligentissime traditur, unde & calculus numerarius elici potest.

AD ILLUSTRISSIMUM DOMINUM

D. HIERONYMUM BARRESIUM.

MAVROLYCI EPISTOLA.



ERET tibi generosum, & uiro generoso, dignum est ingenium D. Hieronyme, uir clarissime: qui, ut de modestia, liberalitate, ceterisque uirtutibus tuis taceam; bonis artibus, & mathematicis precipue 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, quam ego demonstrarem. Quoniam etiam tuis me ingeniosis sepe obiectionibus acutior em reddebas. Vidisti, quae Campani placita reuocanda fuerint, quaeque admittenda. Vidisti Zambertum nona sua translatione, neque iniuria exultantem, qui tamen, quoniam uel paucam uel nullam mathematicae facultatis peritiam tenet, neque Campanum scit reprehendere, neque ipse a Graeco exemplari transuorsim pollicem audet excedere, quasi historiam transferret. Nunc autem, cum ante Junio, una cum illustri socero tuo, urbe, officij causa abesses: atque interim ego tres elementorum libros, qui resabant, percurrerem: animaduerti in illis nonnulla facilius ac ordinarius demonstrari potuisse, multa quoque necessaria deesse. Nec mirum, cum elementorum libri, atque hi praesertim postremi diuersis traditionibus fuerint immutati. Redegi itaque horum trium noluminum propositiones in hunc, quem uides, ordinem. In ipso decimo tertio libro addidimus propositionem unam, quae hic sexta est: quoniam ipsa decimae quartae propositioni inseruit, & decimae nonae. Haec etiam ex sequenti libro duas propositiones translulimus quae sunt hic septima, & duodecima. Nam septima facit ad octauae ipsius & duodecimae, ac secundo demonstrationem, & duodecima ad facilitatem decimae quartae conclusionem. Hoc enim ordine, incredibile est memoratu, quanto faciliorem, breuioremque reddiderimus decimae quartae demonstrationem, in qua uidelicet pentagoni latus arguitur esse ex irrationali, quae 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 Dodecaedri & Icosaedri comparatio, quo ad superficies, & solida per Hypsicles industriam laborata circumscribitur: cur de comparatione trium reliquorum penitus taceatur? Si Dodecaedri, & Icosaedri bases ab eodem circulo comprehendantur: noue cubi

atque Octahedri quoque bases ab una periferia circumscribuntur? Si Decahedri & Icosahedri solida sunt superficiibus proportionalia: & sicut cubi atq; Icosahedri latera; nome cubi quoq; & Octahedri corpulentie sunt spolijs proportionales, ac sicut Pyramidis & Octahedri latera? Sine 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 hæc eadem ab Apolonio, atq; Aristero fuisse tractata: quæ 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: quæ in tredecimo ab Euclide explicatur. Hanc igitur lucubratiunculam tibi dedicamus, Barresi genere rose, literatorum amantiissime. Videbis demonstrationes summatis collectas, latius posthac, ubi tempus & oportunitas dabitur, exarandas. Nam & totum Euclidem quâdoq; emaculare, facilioremq; reddere decreuimus, interim his uter. Vale & uine salix. Messana ex adibus nostris, 9. Julij. M. D. XXXII.

Carmen ad eundem.

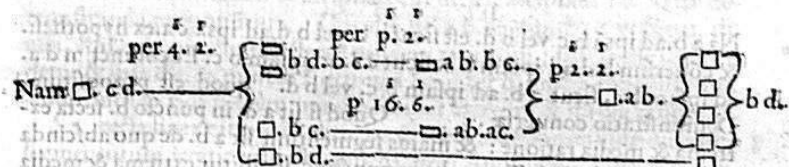
Quis neget esse hominem cælesti semine factum?
 Quis neget humanos morte carere animos?
 Aspice, quàm uarios speculetur acuta recessus
 Mens Geometrarum non nisi plena Deo.
 Hi pedibus terram calcantes astra perennis
 Aetheris ingenio supposuere suo.
 En bonus Euclides docet hic, Natura quod æquis.
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

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

Propositio prima:

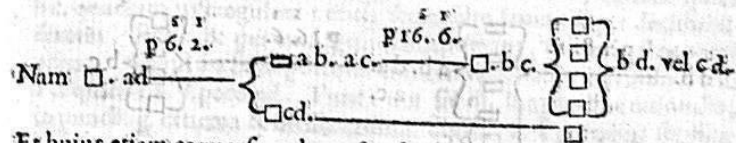
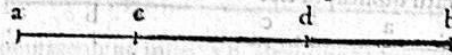
SI recta linea extrema, & media ratione secetur; maius segmentum admittens totius dimidium, quintuplum potest eius, quod ex totius dimidia. Linea a b. in puncto c. secetur secundum mediam extremamq; rationem: & maius segmentum sit b c. At b d. sit ipsius a b. totius dimidium: Aio, quod quadratum ipsius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

SI recta linea sui ipsius segmento quintuplū potuerit; dupla prædicti segmenti extrema & media ratione dissecta: maius segmentum reliqua est pars eius, quæ in principio, recta linea. Hæc est conuerſa præcedentis. & utriusq; demonstratio hæc est.



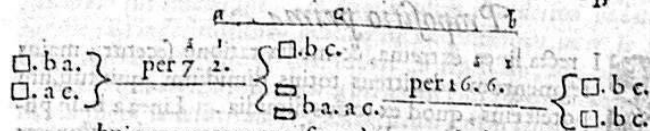
Vnde manifestum est, quod data linea secundum mediam extremamq; rationem secta, dantur singula eius segmenta.

SI recta linea media & extrema ratione secetur, minus segmentum admittens dimidium 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.

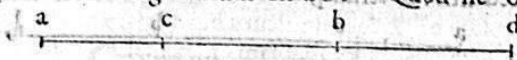


Et huius etiam conuerſa eodem ostendetur syllogismo.

4 Si recta linea extrema & media ratione secetur: quod ex tota & minori segmento utraq; quadrata triplum sunt eius, quod à maiori segmento sit, 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;

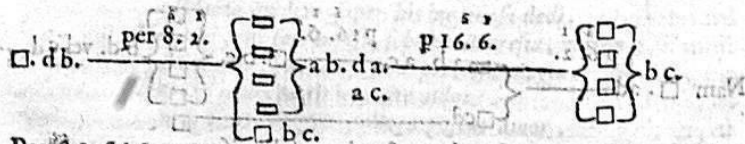
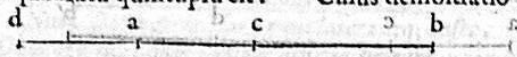


huius quoq; conuersa eodem concludetur discursu.
5 Si recta linea extrema & media ratione secetur: apponaturq; ei linea aequalis maiori segmento: Tunc & tota recta linea extrema & media ratione secabitur: & maius segmentum erit ea, quae in principio recta linea. Sit linea a b. in puncto c. extrema & 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.



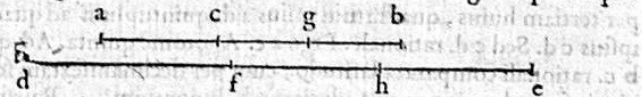
Nā a b. ad ipsā b c. vel b d. est sicut b c. vel b d. ad ipsā c a. ex hypothesi. & conuersim b d. ad ipsam b a. sicut c a. ad ipsam b c. Et coniunctim d a. ad ipsam b a. sicut a b. ad ipsam b c. vel b d. quod est propositum. Demonstratio conuersa. Quod si sit a d. in puncto b. secta extrema & media ratione: & 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 demonstratio haec est.



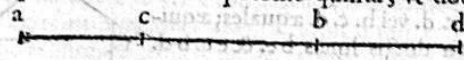
Potest & sub hoc processu, huius conuersa demonstrari. Si

7 Si duae rectae lineae extrema singulae & media ratione secantur, totae ad maiora segmenta eandem habebunt rationem. Item totae ad maiora eandem. Item segmenta segmentis proportionalia erunt. Ut 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. Secentur enim b c. e f. singulae per aequa-



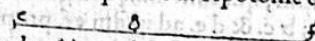
Ita in punctis g h. Eritq; per tertiam huius, quadratum ipsius a g. ad quadratum ipsius g b. quintuplum. Itemq; quadratum ipsius d h. ad quadratum ipsius h e. quintuplum. Quare, per vigesimam primam sexti, erit a g. ad ipsam g b. sicut d h. ad ipsam h e. Ergo & coniunctim, a b. ad ipsam g b. sicut d e. ad ipsam h e. 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. & euersum 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. ut supra, diuisa. & d e. in puncto f. secta ad eandem rationem: tam facile concludetur & ipsa d e. in puncto f. extrema similiter & media ratione secari. Vnde linea in vno tantum puncto secatur extrema & media ratione.

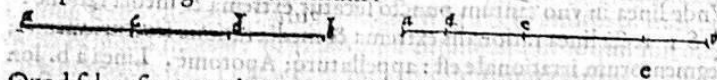
8 Si recta linea rationalis extrema & media ratione secetur; utrunq; segmentorum irrationalis est: appellaturq; Apotome. Linea a b. longitudine rationalis, in puncto c. extrema & media ratione secetur. sitq; maius segmentum b c. Aio quod tam b c. quam a c. Apotome est. Sit enim b d. dimidium ipsius a 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 ut b c. sit Apotome quinta; ut 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 a c. Apotome. Tunc enim sit e f. longitudine rationalis, in puncto g. extrema & media ratione diuisa: & f g. maius segmen-

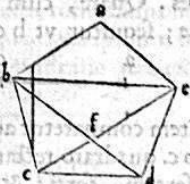
tum. Eritq; (sicut dudum ostensum est) tam fg. quam g e. Apotome. & quoniam per hypothesim e f. ipsi a b. potentia communicat & tota e f. toti a b. & per precedentem, sicut fg. ad ipsam b c. sic g e. ad ipsam c a. ideo segmenta segmentis in potentia communicant per vndecimam decimi: igitur, p 103. decimi, ta b c. quam c a. Apotome est.

Item linea a b. in puncto c. ut prius  secta maius segmentum b c. sit rationale. Aio, quod a c. apotome est & a b. binomium. Secetur enim b c. in puncto d. per equalia. eritq; per tertiam huius, quadratum ipsius a d. quintuplum ad quadratum ipsius c d. Sed c d. rationale. Ergo a c. Apotome quinta. Ad quam ex b c. rationali comparata latitudo, cum per decimanixtam sexti efficiat ipsam a b. erit per 113. decimi, a b. binomium. Rursus si a c. minus segmentum sit longitudine rationale; Aio, quod 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 equam 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 e. quod maius erit, quam a c. quippe que minor est, quam dimidium a b. erit igitur a e. longitudine rationale. Cunj; sit a c. longitudine rationale, erit & c e. longitudine rationale. Sed e b. rationalis tantum potentia, ergo b c. binomium.



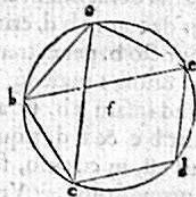
Quod si b c. sit potentia tantum rationale: erit adhuc a c. Apotome & a b. binomium. & si sit a c. potentia tantum rationale, erit demum a b. binomium. & b c. binomium, eo syllogismo, quo in principio de tota vti sumus.

9 S I Pentagoni æquilateri tres anguli continui, aut non continui æquales fuerint; æquiangulum erit pentagonum. Ut si pentagonum a b c d e. æquilaterum habeat tres angulos, ut 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.

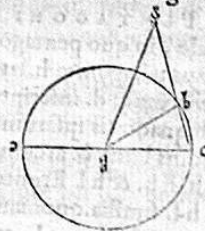


10 S I Pentagoni æquilateri & æquianguli binos continuos angulos binæ rectæ subtendant; extrema & media ratione se inuicem secabunt. & maiora segmenta singula erunt pentagoni lateribus æqualia. Esto pentagonum æquilaterum & æquiangulum a b c d e. circulo

circulo a b c. inscriptum. connexis a c. b e. in puncto f. se inuicem secantibus; Aio, quod tam a c. in puncto f. quam b c. in eodem puncto secundum extremam & mediam rationem secatur. & ipsa maiora segmenta c f. e f. singula sunt ipsi 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 trigessimam secundam 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. ostenduntur 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. quam c a. linea in puncto f. secundum extremam mediamq; rationem secatur. Constat ergo totum propositum.

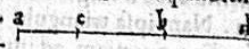


S I sexanguli & decagoni in eodem circulo descriptorum latera componantur, composita tota extrema & media ratione secatur: & maius segmentum est ipsius sexanguli latus. Ut si in circulo a b c. descripti latus decagoni sit b c. cui adnectatur in rectum b e. latus hexagoni in eodem circulo descripti, cuius diameter a d c. centrumq; d. Aio, quod 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 trigessimam secundam 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. e b d. inuicem æquiangula & similia. Quare sicut est e c. ad ipsam c d. hoc est ad ipsam e b. sic erit e d. vel e b. ad ipsam b c. Atque ideo e c. in puncto b. extrema & media ratione secatur. quod erat demonstrandum.



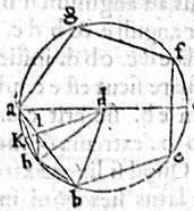
Quod si lineæ extrema & media ratione diuisæ maius segmentum sit latus hexagoni in aliquo circulo descripti; tunc minus segmentum erit latus decagoni in tali circulo clausi. Item si minus segmentum ponatur latus decagoni; tunc maius erit latus hexagoni eiusdem circuli. hæ sunt quasi conuersæ huius vndecimæ.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

S I latus sexanguli extrema & media ratione secetur, maius segmentum

mētū erit Decagoni latus circūscripti in circulo sexāgulum circūscribente. 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. n. latus decagoni b d. eritq; per præcedentē a d. 

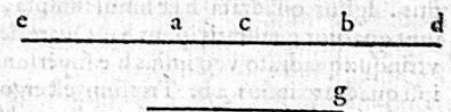
in puncto b. per extremam & mediam rationem diuisa; maiusq; segmentum a b. Ergo per septimam huius: sicut d a. ad ipsam a b. sic a b. ad ipsam b c. Sed sic etiam a b. ad ipsam b d. igitur b c. & b d. æquales. Sed b d. latus decagoni: quare & b c. idem latus est, in circulo, scilicet, cuius semidiameter 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 secta. 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 talis 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. Verūm hæc duo producta, scilicet quod ex a b. a l. quodq; ex a b. b l. simul sumpta, sunt per secundam secundū di, 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 demonstrādū.

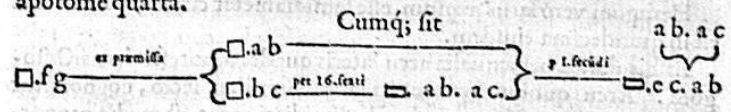


51

11 Si 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 fg. Aio, quod fg. 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 c. ipsi a b. æqualis, & ideo rationalis. eritq; tota e d. long^{or} rationalis. & hoc vttere syllogismo. Quadratum ipsius c d. quincuplum est ad quadratum ipsius d b. per pri



ma huius. & per sextam. Quadratū ipsius e c. quincuplū est ad quadratum ipsius c b. Quare p 21^a. sexti, sicut e c. ad ipsam c b. sic e d. ad ipsam d b. Et permutatim, sicut e c. ad ipsam c d. sic c b. ad ipsam d b. Et coniunctim, sicut e d. ad ipsam d c. sic e d. ad ipsam d b. Sed quadratū ipsius e d. quincuplum est 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 fg. æquum est ei, quod fit ex ipsa e c. apotome quarta in ipsam a b. longitudine rationalē. Quare per 94^a. decimi, ipsa fg. est irrationalis illa, quæ minor dicitur.

Quod si ponatur a b. potentia tantum rationalis: tunc fg. latus pentagoni circulo, cuius semidiameter a b. inscripti adhuc erit minor. Nam tunc fg. communicabit in potentia lateri pentagoni descripti in alio circulo, cuius semidiameter longitudine rationalis ponitur propter semidiametrorum & laterum proportionem. Sed illud latus erit linea minor: sicut dudum ostensum est. Ergo per 105. decimi fg. adhuc erit minor.

Si in circulo triangulum æquilaterum descriptum fuerit: ipsius trianguli latus, potentia triplum est ad circuli semidiametrum. Circulo

H culo

culo a b c. triangulum æquilaterum a b c. fit 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 vt ere 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, æqualia sunt quatuor quadratis ipsius b e. Quare dempto vtrinq; 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 sesquialterum 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 diameterum circuli, & eius portionem, quæ à chorda totalis arcus abscinditur.

Porro, si ponatur circuli diameter longior vel saltem potentia rationalis, latus Octogoni intra circulum descripti, erit irrationalis linea, quæ minor dicitur. Latus vero dodecagoni linea irrationalis, quæ apotomè vocatur. Quod quidem ex ipso calculo constare potest: sicut & de lateribus Pentagoni & Decagoni in circulo rationalem diameterum 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



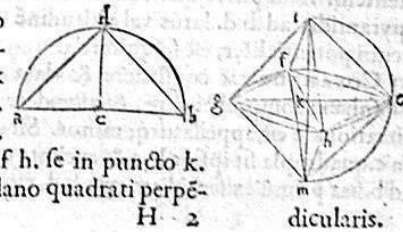
Et si quadrilaterum circulo inscriptum sit: tunc duo, quæ producuntur ex binis oppositis lateribus, pariter accepta rectangula sunt æqualia ei, quod sub diametris eius comprehenditur, rectangulo, vt Ptolemæus ostendit. Vnde, si duorum arcuum data sint chordæ, dabitur tam eorum aggregati, quàm differentiæ chorda. Hinc arcuum per totum semicirculum chordæ & sinus recti notescunt. Et omnis Chordimetria, quæ tam ad planorum, quàm 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 data 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 f k 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. data 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.

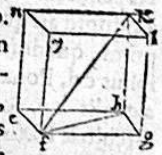
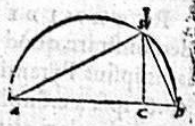


H. 2

dicularis. vtrinque ad æqualitatem ipsius k g. prominens. Connexisq; tam l. quàm m. puncto cum 4^o 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 sphaera dimetiens l m. potentialiter duplus est.

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

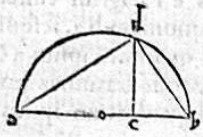
Sit data sphaerae diametros a b. ponaturque a c. dupla ipsius c b. sicut in pyramide. & ipsi b d. æquum sit e f. latus cubi e f g h k l m n. super basim quadratam e f g h. erecti lateribus ad perpendicularū excitatis constructi. Ipse enim in sphaera, cuius diam eter a b. clauditur. Cum enim a b. ipsius b c. tripla sit. Ideo per 8^a. & 17^a 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 sphaerae cubum circumscribens, potèialiter triplum ipsius e f. lateris cubiti cui æqualis linea b d. Igitur f k. æqualis ipsi a b. propositæ sphaerae diametro. Et perinde cubus ab ipsa proposita Sphaera circumscribitur. quod faciendum & demonstrandum proponitur,



$\square. f k. \begin{cases} \square. k h. \\ \square. h f. \end{cases} \begin{cases} \square. f g. \\ \square. g h. \end{cases}$ Igrè potentia ipsius f k. ter continet potètiã cubiti lateris.

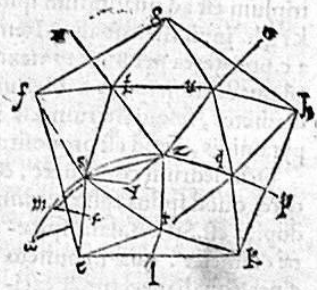
Manifestum est igitur, quòd quadrata laterum pyramidis & cubi pariter sumpta,

sunt æqualia quadrato diametri sphaerae, in qua describunt. Hoc enim quadratū

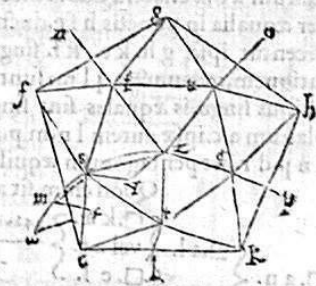


vni illorum sesquialterū per ante præmissam, reliquo triplum est per præsentem. Item patet quòd a c. altitudo pyramidis ad b d. latus vel altitudinē cubi potentialiter, est sesquitertia.

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



Pentagonum e f g h k. & decagonum l m n o p. A quibus punctis excitentur perpediculares ad circulum l m n o p q. Quæ singulae sint æquales ipsi b d. A punctis autem q r s t u. singulis deducantur hypothesarum 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 tranuersæ 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 vnaqueque illarum hypothesarum, per penultimam primi, potest perpendicularem, quæ est latus hexagoni circuli f g. & latus decagoni. & ideo, per 13^a. huius, est æqualis lateri pèntagoni. Item a centro circuli e f g. quòd 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 vero 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. Vnaqueque enim linearum poterit hexagoni & decagoni latus. & ideo singulae erunt æquales ipsi e f. ipse 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^a. & 7^a. sexti, quadratum ipsius a b. quincuplum est ad quadratum ipsius b d. sed per 11. & 6. 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. quàm x m. ipsi x y. æqualis media proportionalis erit inter portiones diametri z o. Quæ semicirculus descriptus super z o. diametro, ibit per ipsa s m. puncta. & semicirculus igitur super axe z o. stante semel-reuolutus describet sphaeram contingentem singulos icosahedri angulos. & perinde ipsum icosahedrum circumscribentem. Cumque o z. sit ipsi a b. æqualis, iam solidum ipsum a data

H j 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^{is} huius, &
ipsum e f pentagoni latus, quod est & icofahedri latus, irrationalis est,
quæ minor factum est g. quod faciendum, & ostensum quod ostend-
endum proponitur.

20 DODECAHEDRVM construere, & data sphæra comprehendere: &
ostendere qd dodecahedri latus irrationale est, & appellatur apotomè,
si rationalis fuerit sphære diametros. Duarum basium cubi conti-
guarum 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. singula secundum mediam extremamque
rationem, in punctis q l m. suntque maiora segmenta g q. k l. k m.
quibus singulis æquales sint singula 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

Quod enim sit æquilaterum, sic patet,

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

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

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

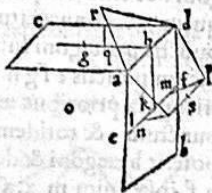
Exeat k s. ipsi l n. k p. parallelus: & ideo
eisdem æqualis & plano a b. perpendicularis. Eritque sicut r q. ad
ipsam q h: sic h k. ad ipsam k s. Nam in linea secta extrema & media
ratione, sic est tota ad maius, sicut maius ad minus segmentum. Ergo
triangula r q h. h k s. sunt similia: & quia sunt in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

Quod 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^{is} huius,
ipsa quoque e m. in puncto k. similiter secta est: & maius segmentum
e k.

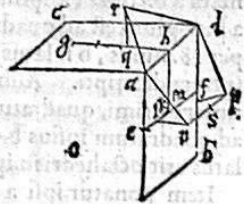
Vnde sic argue

$$\square . a . p .$$



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

Ergo quadratum a p. quadruplum ad quadratum a c. & ideo a p.
dupla est ipsius a c. Et perinde æqualis lateri cubi a d. Similiter
ostendemus) quod d n. æqualis est eidem a d. Quare per 8^{is} primi,
tam angulus a n p. quam angulus n p d. æqualis est angulo a r d. Estque
pentagonum æquilaterum: sicut dudum fuit demonstratum. Igitur
per 9^{is} huius, pentagonum a n p d r. æquiangulum est. Non aliter super
vnumquodq; reliquorum vndecim laterum cubi comparetur penta-
gonum. Itaque duodecim pentagona component dodecahedrum. Et
circumscribitur ab eadem sphæra, à qua &
cubus. Quod sic demonstratur.

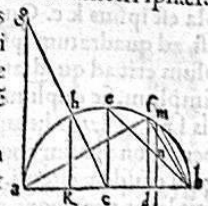


Duo plana per rectas h k. e f. secant cu-
bum: quorum planorum communis sectio
sit ipsa recta o k. quæ secabitur à diametro
cubi. & secabit vicissim eam per æqualia
in centro cubi, per 4^o vndecimi. Sit itaque
o. centrum cubi. & sic argumentare. In
primis lineæ o a o d. æquales: quoniam semidiametri sunt tam cubi,
quam sphære. per 4^o vndecimi & 18^{is} huius. & qm 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.

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

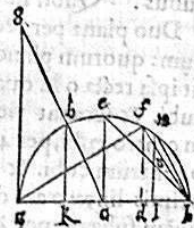
Ergo quadratum ipsius o p. triplum est ad quadratum ipsius a c.
Sed a e. dimidium est lateris cubi. Igitur per 18^{is} potestatem o d. semi-
diameter est sphære. Et similiter ostendemus, quod à puncto o. rectæ
vniuersæ ad reliquos angulos dodecahedri sunt semidiametri sphære
cubum circumscribentis. Cumque 8. ex angulis
dodecahedri sint simul cū angulis cubi, sicut qui
ad ipsa a d. puncta: patet quod sphæra ipsa, quæ
cubum, circumscribet dodecahedrū. Quod tandē
latus ipsum dodecahedri sit apotomè, sic patet.

Agatur r p. quæ secabit ipsam a d. secundum
extremam & mediam rationē per 10^{is} huius. &
maius segmentum erit ipsi a r. æquale: cumque
ad sit potentia rationalis (quoniam sphære diameter rationalis) ideo
a r. latus



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 sphaera diametro, quinque corporum regularium ab ipsa sphaera comprehensorum latera exponere, & inuicem conferre. Esto sphaera data 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 octahedri in ipsa sphaera constituti.

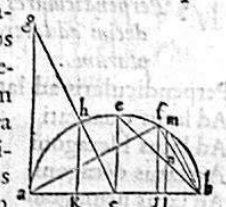


Item ponatur ipsi a b. perpendicularis & aequalis a g. & acta g c. secundae periferiam in puncto h. ducatur h k. perpendicularis ad a b. Et quoniam g a. ipsius a c. dupla est, ideo propter triangulorum similitudinem h k. dupla est ipsius k c. ergo quadratum ipsius h k. ad quadratum k c. quadruplum. Quare, 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 relicta 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 lb. 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 simplicum ad simplicum, sic duplum ad duplum. Igitur per 19 huius, k l. & c i. aequalis l m. est latus hexagoni, vel semidiameter circuli circumscribentis pentagona basim 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 hypothesein, 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. octahedri. 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.

ILLVD autem non ignotum debet esse ingenioso lectori, quod sicut species linearum & magnitudinum tam rationalium, quam irrationalium per terminos numerarum 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. Sedi 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 90. 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 est enim apotomè scilicet $\Re v - 72. \text{m. r. } 3888$
 $\Re. 54. \text{m. r. } 18$
 Lineæ partium 6. extrema & media ratione diuisæ maius segmentum est. $\Re. 45. \text{m. } 3.$ Minus verò. $9. \text{m. r. } 45$

¶ *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 icosaedri $\Re v - 72. \text{r. m. } 10; 6. \frac{2}{3}$
 est enim linea minor, scilicet $\Re v - 36. \text{p. r. } 10; 6. \frac{2}{3}$ minus. $\Re v - 36. \text{m. r. } 10; 6. \frac{2}{3}$
 Latus dodecahedri $\Re. 60. \text{m. r. } 12$
 Nam lineæ. $\Re. 48.$ (quod est latus cubi) extrema & media ratione sectæ maius segmentum est. $\Re. 60. \text{m. r. } 12.$ Minus verò. $\Re. 108. \text{m. r. } 60$

¶ *Perpendiculares à centro circuli, cuius diameter est partium duodecim ad latera figurarum æquilaterarum, intra ipsum descriptarum.*

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

¶ *Perpendiculares à centro spheræ, cuius diameter est partium duodecim ad bases quinque corporum regularium ab ipsa sphaera circumscriptorum.*

Perpendicularis ad basim pyramidis 2
 Ad basim tam octahedri, quàm cubi $\Re. 12$
 Ad basim tam icosaedri, quàm dodecahedri. $\Re v - 12. \text{p. r. } 115. \frac{2}{3}$
 & est linea maior.

¶ *Semidiametri circulorum circumscriptorum bases quinque corporum regularium à sphaera, cuius diameter est partium duodecim circumscriptorum.*

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

Circumscribentis triangulum octahedri & quadratum cubi $\Re. 24$
 Circumscribentis triangulum icosaedri & pentagonum dodecahedri $\Re v - 24. \text{m. r. } 115. \frac{2}{3}.$ 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 perpendicularium & 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 QUATVORDECIMVS, SOLIDORVM
 Quartus, & Corporum regularium secundus.

Ex traditione Maurolyci.

TRIANGVLI 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 quòd 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.



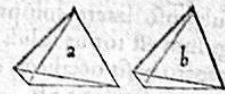
Si trianguli æquilateri latus fuerit rationale, superficies eius est medialis. Quod enim sit ex a d. in ipsam b d. æquum est ipsius trianguli a b c. superficiei. Sed quadratum ipsius a d. ad quadratum ipsius b d. triplum est per præcedentem. Igitur per 9^a decimi a d. b d. potentia tantum sunt commensurabiles: Quare per 21^a 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. vel 17. 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. In ipse descriptionem 16. 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. **ASPHÆRÆ** 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. **SPHÆRÆ** 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 sexuplum potentia 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. 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 comprehensa est sesquialterum. 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 sub sesquialtera.
- 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 verò 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. vndecimi, pyramis a. octahedro: pyramis vero b. tetrahedro aequalis. Quibus suppositis, erit per 7. huius, celsitudo pyramidis a. ad celsitudinem pyramidis b. potentialiter tripla. & ideo sicut 27. ad 9. basis verò 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 simplex simplicem, sic duplex duplicem rationem componunt. Igitur & eadem ratio octahedri ad tetrahedrum, sicut proponitur demonstrandum.

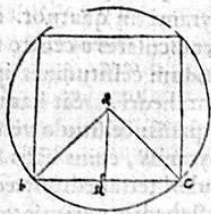


CUBI

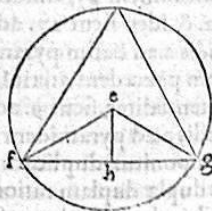
12 CVBI quadratum & octahedri triangulum ab vna sphaera comprehensum, ab eodem circulo circumscribuntur. Per 9^a. enim huius, perpendiculares à centro sphaerae ad bases huiusmodi solidorum sunt inuicem aequales. Quae autem à centro sphaerae ad angulos basium, sunt semidiametri sphaerae. Ergo per penultimam primi, si quadrata perpendicularium subtrahatur à quadratis semidiametrorum sphaerae; relinquentur quadrata semidiametrorum circulo qui bases ipsas circumscribunt, per communem conceptum, aequalia. Quare & ipsae circulo semidiametri aequales erunt, quod est propositum. Idem aliter ostendetur, sic. Quadratum lateris octahedri ad quadratum diametri sphaerae, per 17^a praemissi, est sicut 3. ad 6. Quadratum verò diameter sphaerae ad quadratum lateris cubi, per 18^a. 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^a precedentis 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 QVOD sub perpendiculari à centro basim cubi ad latus, & sub ipso latere comprehenditur, rectangulum est totius cubicae superficiei pars duodecima. A centro basim cubi a. ad latus b c. exeat perpendicularis a d. Aio, quòd id, quod sub a d. b c. comprehenditur, rectangulum est totius cubicae superficiei pars 12^a. 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^a. primi.



14 QVOD sub perpendiculari à centro basim octahedri ad latus, & sub ipso latere comprehenditur, rectangulum est totius solidi areae pars 12^a. A centro basim octahedri e. ad latus fg. cadat perpendicularis e h. Aio, quòd id, quod sub e h. fg. comprehenditur, rectangulum est totius octahedri superficiei pars 12^a. Patet haec, sicut praecedens. habet enim tota octahedri superficies 24. triangula aequalia singula ipsi Δ^{10} e fg. adducta 41^a. primi.



Manifestum

Manifestum est ergo, quòd 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. sit triangulum aequilaterum a b c. A cuius centro d. exeat perpendicularis d e. Aio, quòd 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^a. 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^o corollario 15. praemissi.



SESQUITERTIA ratio dupla est eius, quam habet tota cubi superficies ad totam octahedri superficiem. Inspice figurationes 13^a. & 14^a. praecedentium. sitque a. basim cubi: e. vero basim octahedri intra duos circulos inuicem aequales descriptae per 12^a huius. quonia solidi in eadem sphaera locari supponuntur. Quonia igitur quadratum a. & triangulum e. in circulo sunt aequalibus: ideo ratio dupla eius, quam habet b c. ad ipsam fg. erit sicut 4. ad 6. per 15^a. 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^a. sexti, componitur ratio dupla eius, quam habet rectangulum sub ipsis b c. a d. contentum ad rectangulum sub ipsis fg. 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 fg. e h. Sed haec ratio, per corollarium antepremissae, est sicut cubica superficiei ad octahedricam superficiem. Ergo & ratio 4. ad 3. dupla est rationis, quam habet cubica superficies ad octahedricam superficiem. hoc est sesquitertia: sicut proponitur demonstrandum.

CVBICA superficies ad octahedri superficiem est sicut pyramidis latus ad octahedri latus in eadem sphaera. Nam pyramidis latus ad sphaerae diametrum, per 16^a. praemissi, potentialiter est sicut 4. ad 6. sphaerae autem diameter ad octahedri latus, per 17^a 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:

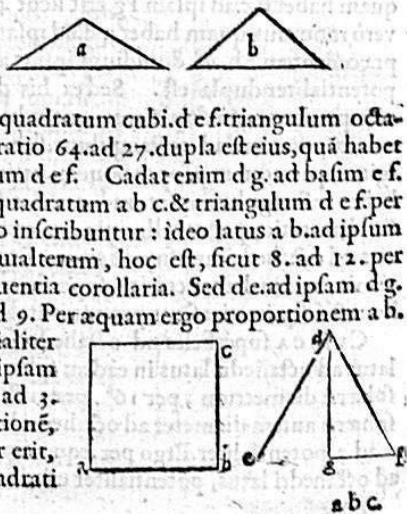
Sed

sed per precedentem, cubica superficies ad octahedri superficiem sesquitertia est potentialiter. Sequitur ergo ut 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 sphaera 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^{am} huius, vel per corollarium 12^o huius, inuicem aequales. Intelligantur itaque geminae pyramides sub fastigio dictae perpendicularis ambae. Quoniam vna a. cuius basis sit omnibus cubi basibus aequalis. altera b. cuius basis sit omnibus octahedri basibus aequalis. Eritque per sextam vndecimi pyramis a. aequalis cubo. pyramis verò b. aequalis 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 cubicae basis ad octahedricam basim duplicata, solidorum in eadem sphaera locatorum. Esto a b c. quadratum cubi. d e f. triangulum octahedri eiusdem sphaerae. Aio, q ratio 64. ad 27. dupla est eius, qua 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^{am} huius, in eodem circulo inscribuntur: ideo latus a b. ad ipsum d e. potentialiter erit subsesquialterum, hoc est, sicut 8. ad 12. per quindecimam praemissi & sequentia corollaria. Sed d e. ad ipsam d g. per primam huius, sicut 12. ad 9. Per aequam 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 equam proportionem, 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 aequam proportionem, dupla eius, quam habet quadratum a b c. ad triangulum d e f. erit sicut 64. ad 27. quod fuerat demonstrandum.

20 **SESEQUITERTIA** ratio dupla est eius, quam habet cubica basis ad pyramidis basim in eadem sphaera. Patet. Nam per praemissam, ratio 64. ad 27. dupla est eius, quam habet cubica basis ad octahedricam basim. Item per 10^{am} huius, ratio 9. ad 16. hoc est ratio 27. ad 48. dupla est eius, quam habet octahedrica basis ad pyramidis basim. Per aequam ergo proportionem, ratio dupla eius, quam habet cubica basis ad pyramidis basim, est sicut 64. ad 48. & ideo sicut 4. ad 3. hoc est, sesquitertia. sicut proponitur. Hoc idem posses concludere laterum rationes componendo, sicut in praecedenti.

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 praesenti 16^o. 17^o. & 18^o. praemissis.

21 **TRIPLA** ratio dupla est eius, quam habet cubica superficies ad pyramidis superficiem in eadem sphaera. Nam, per 16^{am} huius, sesquitertia ratio, scilicet 12. ad 9. dupla est eius, quam habet cubica superficies ad octahedricam superficiem. Item per corollarium. 10^o. ratio 9. ad 4. dupla est eius, quam habet octahedri superficies ad pyramidis superficiem. Per aequam ergo proportionem, ratio 12. ad 4. hoc est tripla, dupla est eius, quam habet cubica superficies ad pyramidis superficiem. Quod est propositum.

22 **CVBVS** triplus est ad pyramidem in eadem sphaera descriptam. Nam, per 18^{am} huius, ratio sesquitertia, hoc est 3. 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 aequam proportionem, ratio 36. ad 4. dupla est eius, quam habet cubus ad pyramidem. Sed haec eadem ratio 36. ad 4. per 11^{am} octavi, 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.

Id idem potest aliter ostendi. Erecta enim pyramide super basim cubi ad altitudinem cubi: haec pyramis quadrata erit aequalis tetrahedro. Sed cubus ad hanc pyramidem triplus per 7^{am}. 11. Ergo idem cubus

cubus ad tetrahedrum triplus. Quod autem pyramis ipsa cubi equalis sit tetrahedro, patet, quoniam per 20^a. huius, sesquitertia ratio dupla est eius, quam habet basis cubicæ pyramidis ad basim tetrahedri. Rursum sesquitertia ratio dupla est eius, quam habet fastigium tetrahedri ad fastigium cubicæ pyramidis, per 2^a corollarium. 18^a præmissi libelli. Ergo bases cubicæ pyramidis, & tetrahedri reciproce sunt celsitudinibus. Quare per 9^a 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 triangu- la sit æqualis cubo: patet, quoniam bases in ipsis sunt altitudinibus reciproce per corollarium dictum, & per 20^a. huius.

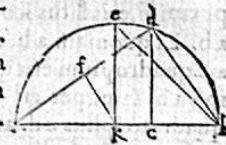
Idem aliter, & quarto modo demonstrabimus (quæ curiositas est ingeniorum) Sic. Diameter sphaeræ potentialiter tripla est ad latus cubi sibi inscripti, per 18^a præcedentis. Ergo ad eius dimidium (quanta est perpendicularis à centro sphaeræ ad basim cubi per 8^a. huius) erit duodecupla. Item, per 5^a. huius, sphaeræ diameter est trigecupla sexcupla ad perpendicularem à centro sphaeræ ad basim pyramidis. Igitur perpendicularis cubi, ad perpendicularem pyramidis potentia- liter erit tripla. Quoniam vero ex ductu perpendicularis à centro sphaeræ ad basim solidi regularis, in totam superficiem solidi produ- citur, triplum soliditatis: idcirco triplum soliditatis cubi ad triplum soliditatis pyramidis rationem habet compositam ex rationibus dua- bus, scilicet ex ratione perpendicularium & ex ratione superficialium. Sed perpendicularis cubi ad perpendicularem pyramidis, dudum ostensa fuit potentialiter tripla. Cubica vero superficies ad pyramidis superficiem, per 21^{am} huius potentialiter quoq; tripla est. Igitur ratio tripli soliditatis cubicæ ad triplum soliditatis pyramidis, potèntialiter sumpta, componetur ex duabus triplis rationibus. Quare potèntialiter erit nonu- pla. Et ideo triplum cubi ad triplum pyramidis erit nonuplum po- tentialiter. Vnde & cubus ad pyramidem item potentialiter nonu plus: & 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, perpendicularium ratio & collatio constat per calculum: ideo repetemus hic omnia, quæ circa sphaeram, pyramidem, octahedrum & cubum tradita sunt, in lineamento & calculo, vt repetita melius tenentur. Sic. Super diametrum a b. centrumque k. stet semicirculus

a d b.

a d b. sitq; a c. dupla ipsius c b. & excitatis perpè- dicularibus c d. k e. k f. Connectantur a d. d b. b e. Vnde constabit ex 16^{am} præmissi, quèd posita a b. diametro sphaeræ, erit a d. latus pyramidis in sphaera descripti. Per 17^{am} c b. latus octahedri. Per 18^{am} b d. latus cubi Per 4^{am} huius, a c. perpè- dicularis à vertice pyramidis ad basim. Per 5^{am} huius, k c. perpendicu- laris à centro sphaeræ ad basim pyramidis. Per 6^{am} huius k f. perpendi- cularis à cètro sphaeræ ad basim octahedri. Nam per 8^{am} est dimidium ipsius b d. Et per 9^{am} æqualis perpendicularis à cètro sphaeræ ad basim cubi. Item ex 16^a præmissi, constat c d. esse semidiametrum circuli circumscribentis basim pyramidis. Per 12^{am} quoq; huius, patet triagulum octahedri, & quadratum cubi ab eodem circulo circumscribi. Namq; 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 potèntialiter sesquialterum. Exponetur nunc in tabella numerarius calculus, per quem nihilominus omnia demonstrantur.

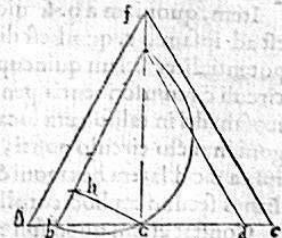


| | | | |
|---|-------|-----------------|-------|
| A b. diameter sphaeræ supponitur | | | 12 |
| b k. semidiameter eius | | | 6 |
| a d. latus pyramidis | | | r. 96 |
| b e. latus octahedri | r. 72 | b d. latus cubi | r. 48 |
| a c. perpendicularis à vertice pyramidis ad basim | | | 8 |
| c b. excessus diametri 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 NE quid intèratum 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 e. perpendiculari, coniungatur b c. c a. & producantur vtrinque. Sitq; ipsi a b. æqualis b d. atque cōnectatur a d. quæ, per 21^{am} præmissi,



1 2

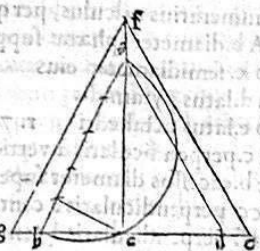
præmissi, erit latus icosaedri descripti in sphaera, cuius semidiameter a b. Et quoniam a h. quadrupla est ipsius h b. Ideo quadratum ipsius a c. quadruplum erit quadrati b c. & a c. dupla ipsius b c. & b d. æqualis ipsi a b. Iam, per 11^a. secundi, quod fit ex a c. in ipsam c b. æquum est quadrato ipsius c d. atque ideo per 16^a. 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^{am} præmissi libri. Producat a c. & ponatur e f. latus cubi in dicta sphaera locati. Quod quidem ad semidiametrum potentialiter sesquiterium est. ad ipsam vero a c. sicut 5. ad 3. & agantur e f. g. ipsi d a. a b. æquidistantes. Vnde ex similitudine triangulorum sequetur proportio linearum. Atque per 7^{am} præmissi, sicut ipsius a c. secundum extremam & mediam rationem diuisæ maior portio est c d. ita & ipsius e f. similiter secutæ maior pars erit c e. Cumque c f. sit latus cubi: iam per 20^{am} præmissi 3 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 secutæ maior portio est c d. Ideo per 12^{am} præmissi c d. erit latus decagoni à tali circulo circumscripti. & per 13^{am} a d. latus pentagoni.

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

Item, quoniam a b. semidiameter sphaere potentialiter quincupla est ad ipsam b c. quod est dimidium ipsius a c. ideo diameter sphaere potentialiter etiam quincupla est ad totam a c. quæ est semidiameter circuli circumscripti pentagonum, cuius latus est ipsum a d. latus icosaedri in tali sphaera locati. Quod autem linea a d. sit latus pentagoni in dicto circulo positi, patet per 13^{am} præmissi: quoniam potest ipsa a c. c d. latera hexagoni & decagoni à tali circulo clausulorum. Et habes secundum hoc corollarium.

Constat etiam quod sphaere semidiameter æqualis est dimidio lateris hexagoni & lateri decagoni in circulo prædicto descriptorum pariter acceptis. Namque a b. sphaere 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. præcedentis libri.

Si sphaera circumscripta dodecahedrum & cubum: tunc latus cubi est linea, quæ subtendit angulum in pentagono dodecahedri. Et hoc etiam corollarium constat in 20^a præmissi.

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

| | | | |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| A b. semidiameter sphaere | 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. \bar{m} r. 12 |
| c h | 2 $\frac{3}{4}$ | | |
| a c | r. 128 $\frac{3}{4}$ | Quæ singula respondent | |
| b c | r. 7 $\frac{1}{2}$ | iis, quæ superius de- | |
| a d. latus icosaedri. scilicet | r. v. | monstrantur. | |

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

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

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

A CENTRO sphaere ad basim icosaedri recta perpendicularis maior est, quam perpendicularis ab eodem centro ad basim cubi in eadem sphaera constituti. Patet. Nam circulus circumscriptus quadratum cubi, maior est circulo circumscripto triangulo icosaedri. Nam ille circulus, per 12^a huius, circumscribit triangulum octaedri. quod triangulum maius est triangulo icosaedri, quod circumscribit hic. Ergo si quadrata horum semidiametrorum singula subtrahantur à quadrato semidiametri sphaere; supererunt per penultimam primi; quadrata perpendicularium à centro sphaere ad ipsas solidorum bases. Per subtractionem igitur minoris quadrati, supererit maius quadratum, & ideo maior perpendicularis. Quoniam igitur minor est circulus circumscriptus basim icosaedri, & ideo minus quadratum eius semidiameter; ideo maior erit perpendicularis à centro sphaere ad basim icosaedri, quam ab eodem centro perpendicularis ad basim cubi. Quod est propositum. Poterat & prius ostendi, quod

134 EVCLIDIS ELEMENTORVM

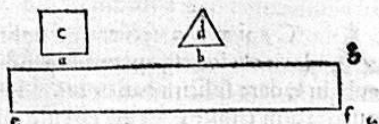
perpendicularis icofahedri maior est,quàm perpendicularis octahedri (quoniam illius triangulum minus est)& ideo maior,quàm perpendicularis cubi, sicut demonstrandum proponitur.

24 MAIUS est icofahedri latus sphaerae, intra quam describitur, semidiametro. Iutuere descriptionem vltimae praecedentis libelli: in qua a h.& m b. sunt equales: & harum vtrilibet maior, quàm m l. & ideo maior,quàm k l.& ideo maior, quàm h m. Igitur m b. assumit de semicirculo plusquàm 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 lineamento praedictae repetitionis. vbi a d. longum quàm a b. quonia c d. longior, quàm b c. & similiter constat propositum.

25 DVO quadrata, quae ex sphaerae diametro simul sumpta aequalia, sunt superficiei cubi in sphaera constructi. Per 18^a 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 8. 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. quadratū. Sit quoque h k. vigecupla ad ipsam b. & h l. quanta est perpendicularis in triangulo d.



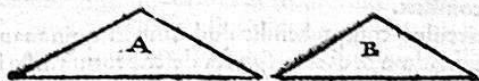
Et erit triangulum h k l. vigecuplum ad triangulum d. Secta quoque per aequalia h k. in puncto m. erit rectangulum l m. equum rectangulo h k l. per 41^a. primi. Eritque f g. ad ipsam h l. potentialiter sesquitertia, per primam huius. Sed h m. ad ipsam e f. per hypothesim, sicut 5. ad 4. & ideo potentialiter 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^a quinti h n. minor, quàm h l. Fiat ergo rectangulum m n. quod, per 13^a sexti, erit aequum rectangulo e g. propter reciprocā laterum rationem. Quare rectangulum l m. maius.

PROPOSITIONES.

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.

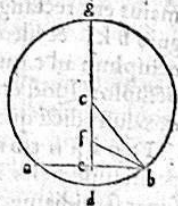
17 ICOSAHEDRI superficies maior est, quàm cubi in eadem sphaera positi superficies. Nam, per praecedentem, viginti triangula aequilatera super semidiametro sphaerae constituta maius sunt, quàm octo quadrata super eadem semidiametro descripta. Sed p 24^{am} huius, latus icofahedri maius est sphaerae, 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 coponunt totam icofahedri superficiem. Et octo quadrata semidiametri sphaericalis, per 25^{am} conflant totam cubi superficiem. Ergo & icofahedri superficies maior erit, quàm cubi superficies. sicut demonstrandum proponitur.

18 ICOSAHEDRVM maius est cubo secum in vna sphaera descripto. Patet. Nam perpendicularis à centro sphaerae ad basim icofahedri maior est, per 23^{am} 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^{am} 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.

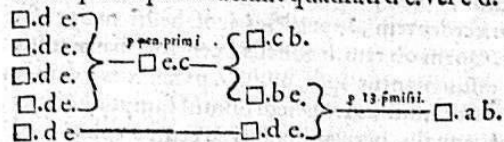


19 QVÆ à circuli centro in pentagoni latus in ipso circulo descripti perpendicularis ducitur, dimidia est simul vtriusque & eius, quae ex centro & lateris decagoni in eodem circulo descripti. In circulo a b g. cuius centrum c. sit e c. perpendicularis ad a b. latus pentagoni: quae producat ad periferiam 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. 32^o 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 32^o 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. coniunctæ facient ipsam c e. sicut proponitur demonstrandum.



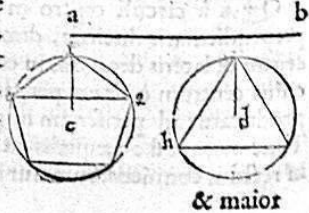
30 QVADRATA, quod à latere pentagoni, quodque ex eius angulum subtendēte, simul sumpta, quincuplum sunt quadrati, quod ex circuli pentagonum circumscribentis semidiametro. Sit a b. latus pentagoni b e. latus decagoni: b c. subtendens angulum pentagoni c d e. diameter circuli a b c. centrum autem d. Aio,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



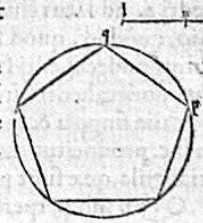
Hinc manifestum est, quod quadrata, ex latere dodecahedri & ex latere cubi in eadem sphaera locatorum simul sumpta, quincuplum faciunt quadrati, quod ex semidiametro circuli pentagonum dodecahedri circumscribentis, fit. Nam si sphaera circumscribit dodecahedrum & cubum, latus dodecahedri cum sit a b.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



31 I D E M 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. Sintque hæc due bases intra circulos e f g. & h k. quorum semidiameter c f. d k. centra e d t. 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 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^o pmissi. Quare quadratum lateris p q. pentagoni scilicet in ipso circulo p q. descripti, erit æquum quadratis ipsarum l m. l n. per 13^o precedentis. 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^o pmissi. qui. scilicet. cubus dictæ sphaeræ inscribitur per vltimum coroll. repetitionis. Et si e g. secetur secundum extremam & mediam rationem: maior portio erit e f. per 10^o pmissi. Ergo per 7^o. eiusdem. sicut e g. ad ipsam l m. sic e f. ad ipsam l n. Quare per 21^o sexti, quadratum ipsius e g. ad quadratum ipsius l m. sicut quadratum ipsius e f. ad quadratum ipsius l n. Et ideo, per 13^o 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^o 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^o pmissi. 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^o autem pmissi, quincuplum quadrati ipsius h k. quincuplum est ad quadratum ipsius d k. & per 30^o 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.



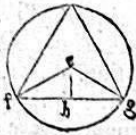
PERPENDICVLARES à centro sphaeræ ad bases dodecahedri & icosaedri ab ipsa sphaera circumscriptorum sunt æquales. Namque huiusmodi perpendiculares cum semidiametris circulorum bases ipsas circumscribentium & semidiametris sphaeræ ad angulos basium excitatis faciunt triangula rectangula. In quibus cum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

Quod

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, quod sub a d. b c. comprehenditur, est totius dodecahedri superficiei pars 30°. Pater. Nam tota dodecahedri superficies dissecatur in 60. triangula æqualia singula & similia ipsi a b c. triangulo. Er ex a d. in b c. producitur duplum trianguli a b c. per 41ⁱ primi. hoc est duo triangula, quę sunt pars 30°. sexagenarij.

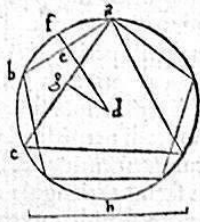


34 QVOD sub perpendiculari à centro basis icosaedri ad latus & sub ipso latere continetur, rectangulum est totius icosaedricę superficiei pars tricesima. A centro basis icosaedri e. ad latus fg. cadat perpendiculari e h. Aio, quòd id, quod sub e h. fg. est totius icosaedri superficiei pars 30°. Pater. Nam tota icosaedri superficies dispensatur in 60. triangula æqualia singula & similia e fg. triangulo. & ex e h. in fg. f producitur ipsius e fg. trianguli duplum. quod de sexaginta suscipit partem tricesimam.



Manifestum est ergo, quòd dodecahedri superficies ad icosaedri superficiem est, sicut rectangulum quòd sub latere dodecahedri & ei perpendiculari à centro continetur, ad rectangulum, quod sub latere icosaedri & ei perpendiculari à centro basis comprehenditur. Pater ex præmissis & ex 15^a quinti.

35 DODECAHEDRI superficies ad icosaedri superficiem, est sicut cubi latus ad icosaedri latus, in solidis scilicet ab eadem sphaera contentis. Esto a b. quidem latus pentagonę basis dodecahedri : a c. verò latus trianguli icosaedrici in eodẽ circulo a b c. (vt præmissa 31^a. ostendit) descriptorum : quoniam solida ipsa in eadem sphaera contineri supponuntur. Sintque à centro d. ad ipsa latera perpendicularares d g. & d e. quę ad periferiam producta distinguat ipsum pentagoni latus fa. Tadem h. linea sit latus cubi eiusdem sphaere. Demonstrandum est, quòd dodecahedri superficies ad icosaedri superficiem est, sicut h. linea ad a c. lineam. Hoc modo. Nam d fa. linea in rectum posita, per 11^a præcedenti secundum mediam & extremam rationem secta est. & maior eius portio d f. Sed per 29^a. huius, dimidio ipsius d fa. æqualis est d e. At d g. per 15^m. huius, est dimidium ipsius d f. Ergo, per conuersam, septimę præmissi, ipsius d c. diuise secundum mediam



extro-

extremamque rationem, maior portio est d g. Ex 20^a. autem præmissi, patet, quòd ipsius h. lateris cubici media & extrema ratione diuisi maior portio est a b. latus dodecahedricum. Igitur, per 7^a præcedentis, sicut h. ad ipsam a b. sic e d. ad ipsam d g. Quare, per 15^a. 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 icosaedri superficiem. Quam ob rem & illa superficies ad hanc, sicut h. cubicum latus ad ipsum a c. icosaedricum latus. sicut proponitur.

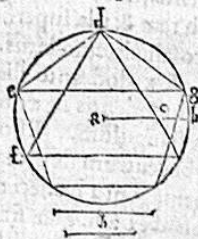
Ex dodrante diametri in dextrantem lineę angulum pentagoni subtendentis sit æquale pentagono, quod à circulo circumscribitur, rectangulum. Esto in circulo a b c. pentagonum æquilaterum a b c. ubi centrum sit d. diameter b d e. quam a c. linea subtendens angulum pentagoni a b c. secet in puncto g. Dico itaque quòd ex a h. quę sit dextrans, hoc est $\frac{5}{2}$ ipsius a c. in b f. quę dodrans est ipsius b c. hoc est $\frac{3}{2}$ producitur rectangulum æquum areę pentagoni totius a b c. Hoc modo. Per 41^a. 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 icosaedri latus, sic est dodecahedri superficies ad icosaedri 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 icosaedri in eadem sphaera locatorum. per 31^m huius. Item a c. latus cubi, adhuc in eadem sphaera descripti per 20^m præcedentis. Per præmissam itaque, ex b f. quę terminatur in latere trianguli k l. per 15^m 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^m primi. Quare, per primam sexti, pentagonum a b c. ad triangulum b k l. sicut a h. ad ipsam k f. Igitur per 15^m quinti & æquam proportionem duodecuplum pentagoni a b c. tota videlicet superficies dodecahedri, ad vigecuplum trianguli b k l. totam scilicet superficiem icosaedri : sicut duodecuplum lineę a h. ad vigecuplum lineę k f. Sed duodecuplum ipsius a h. est decuplum ipsius a c. (quoniam a h. est dextrans

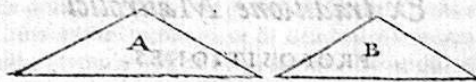
dextans ipsius a c.) At vigecuplum ipsius k f est decuplum ipsius k l. (quoniam k f dimidium ipsius k l. Ergo superficies dodecahedri ad superficiem icofahedri, est sicut decuplum ipsius a c. ad decuplum ipsius k l. & ideo sicut a c. quod est latus cubi, ad k l. quod est latus icofahedri: quod rursus 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 pentagonu d e f scilicet basis dodecahedri. & d f. latus icofahedri eiusde sphaerae per 31^a huius. Eritq; e g. latus cubi, in eadem sphaera per 20^a 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^a praecedentis, linea a c. est latus decagoni in circulo d e f. Quare, per 13^a eiusdem, d e. latus pentagoni potest ipsas a b. & a c. & ideo aequalis ipsi h. Per 15^a quoque praemissi, d f. potentialiter tripla est ad ipsam a b. Et per 4^a eiusdem k. tripla est potentialiter ad ipsam a c. Ergo, per 21^a sexti, sicut d f. ad ipsam a b. sic k. ad ipsam a c. Et permutatim d f. ad ipsam k. sicut a b. ad ipsam a c. Et quia per 10^a praecedentis, diuisa e g. secundum mediam extremamque rationem, maior eius portio est e d. Ideo, per 7^a eiusdem e g. ad ipsam d e. sicut a b. ad ipsam a c. Igitur per 11^a quinti e g. ad ipsam d e. sicut d f. ad ipsam k. Et permutatim 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 sphaera centro ad singulos solidoru angulos semidiametris, distinguetur dodecahedrum in 12. icofahedrum vero in 20. pyramides. Perpendiculares autem a centro ad bases tam illarum, quam harum pyramidum, per 32^a huius sunt aequales, quae sunt ipsae pyramidum cellitudines. Construantur itaque geminae sub praefata cellitudine pyramides; quarum vna A. cuius basis sit omnibus dodecahedri basisbus aequalis. altera B. cuius basis sit omnibus icofahedri basisbus aequalis. Eritque per 6^a vndecimi, pyramis A. aequalis dodecahedro. pyramis

pyramis vero B. aequalis icofahedro. & quoniam eiusdem sunt cellitudinis: 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.

Ostensum 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^a huius. Cubus quoque per 18^a corollarium, excedebat octahedrum. Hoc quoque, si non mentitur vndecima, pyramide corpulentius extiterat. Superficierum quoque ordo non alius erit. Nam per 35^a vel 37^a huius, dodecahedri superficies maior erat icofahedri superficie. Haec autem per 27^a superabat cubicam. Rursus haec per 27^a maior erat octahedri spolio. Quod tandem ad totam pyramidis aream, per 10^a 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 superficialium, & soliditatum.



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

Ex traditione Maurolici

PROPOSITIONES.

- I** N DATO cubo pyramidem describere. Protrahe sex basium cubi diametros ad quatuor ex cubi angulis concurrentes. Tales enim diametri erunt sex latera intus locatae pyramidis.
- 2** I N pyramide octahedrum construere. Diuide singula pyramidis latera per aequalia, & diuisionum puncta per 12. rectas coniunge. Nam tales coniunctae continebunt latera inscripti octahedri.
- 3** I N cubo octahedrum includere. Coniunge sex basium cubi centra per duodecim rectas: quae quidem inclusum octahedrum configurabunt.
- 4** I N octahedro cubum fabricare. Octo triangulorum centra continua per duodecimam rectas. quippe quae & latera inclusi cubi erunt.
- 5** I N octahedro pyramidem collocare. Octahedro cubum per praemissam: & cubo pyramidem include per primam. Eadem enim ab octahedro circumscribetur.
- 6** I N icofahedro dodecahedrum coaptare. Coniunge 20. triangulorum cubi centra per 30. lineas. quae quidem dodecahedrum ita formabunt, ut eius anguli dictis centrīs singuli singulis incidant.
- 7** I N dodecahedro icofahedrum effingere. Duodecim pentagonorum centra collige productis 30. chordis. Sic enim anguli clausi icofahedri tangent centra basium claudētis dodecahedri.
- 8** I N dodecahedro cubum statuere. In singulis pentagonis, singulas rectas, quae pentagoni subtendunt, angulos, protrahe. Sic 12. rectae constabunt sex quadrata cubum construētia inclusum.
- 9** I N dodecahedro octahedrum componere. Sex dodecahedri latera, quarum bina sunt per diametrum opposita & aequidistantia per aequalia diuide. & puncta diuisionum connecte per duodecim lineas, quae inclusum octahedrum formabunt.
- 10** I N dodecahedro pyramidem accommodare. Inscribe dodecahedro cubum per 8^a. Et cubo pyramidem include per primam. Nam pyramis claudetur etiam à dodecahedro.
- 11** I N icofahedro cubum condere. Icofahedro dodecahedrum per 6^a. Et dodecahedro cubum per 8^a. iungere. qui & ab icofahedro circumscribetur.

I N

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

SCHOLIUM.

Notandum, quod haec mutuae corporum regularium inscriptiones essent & esse possent viginti. Sed pyramidi solum octahedrum convenit inscribi. Cubo autem pyramidem & octahedron solummodo. octahedro solum pyramidem & cubum. Icofahedro quidem tria, Pyramidem, cubum & dodecahedrum. Denique dodecahedro cetera quatuor singula coaptari possunt. Unde non iniuria solidum hoc caelo cuncta comprehendenti assimilavere. Quandoquidem pyramidem, propter formam, igni; cubum propter stabilitatem terrae; Icofahedrum propter mobilitatem, Aquae; Octahedrum, propter senos cardinalium locorum angulos, Aëri & huic magno elementorum inani vendicassent.

I N quolibet dictorum solidorum sphaeram inscribere. A centro sphaerae solidum circumscribentis duc ad unam basium solidi lineam perpendicularem per 11^{am} vndecimi: ad cuius spacium super centro semicirculum, & semicirculo circumducto super diametrum, sphaeram describe, quippe quae (propter aequalitatem perpendicularium) tanget singulas solidi bases, cui inscribitur: tanget, inquam, in punctis illis, quae perpendicularium casus suscipiunt.

Unde manifestum est, quod sphaerae inscriptae intra octahedrum & cubum, à sphaeris aequalibus comprehensos sunt aequales. Idemque de icofahedro & dodecahedro dicendum. Cum per 9^{am}. & 32^{am}. praemissi, perpendiculares à centrīs sphaerarum ad bases talium corporum sint aequales, quae perpendiculares sunt, per praemissam, sphaerarum corporibus inscriptarum semidiametri.

FINIS.

Sequitur calculus laterum & perpendicularium figurarum planarum & solidarum.

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

| | |
|---|--------------------------------|
| Trianguli | r. 108 |
| Quadrati | r. 72 |
| Hexagoni | 6 |
| Decagoni | r. 45. m. 3 |
| Pentagoni | r. v — 90. m. r. 1620 |
| Octogoni | r. v 72. m. r. 2592 |
| Dodecagoni | r. 54. m. r. 18 |
| Lineae pedum 6. secundum extremam & mediam rationem diuisae | |
| maior portio est. r. 45. m. 3. | Minor vero portio. 9. m. r. 45 |
| | Latera |

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. v—72. m. r. 1036 $\frac{4}{3}$ |
| Dodecahedri | r. 60. m. r. 12 |
| Linea r. 48. secundum extremam & mediam rationem diuisa maior portio est r. 60. m. r. 12. | Minor vero portio. r. 108. m. r. 60 |

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

| | |
|---------------------|---|
| Ad latus trianguli | r. 3 |
| Ad latus quadrati | r. 18 |
| Ad latus hexagoni | r. 27. |
| Ad latus decagoni | r. v—22 $\frac{1}{2}$ p. r. 101 $\frac{1}{4}$ |
| Ad latus pentagoni | r. 11 $\frac{1}{2}$ p. 1 $\frac{1}{2}$ |
| Ad latus octogoni | r. v—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 | r. 2 |
| Ad basim octahedri & cubi | r. 12 |
| Ad basim icosahedri & dodecahedri | r. v—12 p. r. 115 $\frac{1}{4}$ |

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. v—24. m. r. 115 $\frac{1}{4}$ |

Hinc possunt elici tam areae, quam soliditates. & multa, quae curiosioribus relinquo.

MUSICAE

MUSICÆ TRADITIONES CARPTIM COLLECTÆ.

Vel Musica elementa Maurolyci studio congesta

AD LECTOREM,

Ut quam paucissimis exponam Musicae principia, rationem, ac theoriam; exordium capiam à Boetij 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 accommodatos fuisse gentium, à quibus denominantur, moribus: vt Phrygium Phrygijs, Lygdium: Lygdijs.

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

Contra, Timotheum Milesium (cùm musicam, adinuento chromatico genere multiplicasset, animosque puerorum ob id molliores reddidisset) Spartiatis successuisse.

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 Ismeniam Thebanum Bæotios sciatico dolore cruciatos.

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

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

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

Triplicem esse Musicam, mundanam, humanam, instrumentalem.

K vt scilicet

ve scilicet prima ad maioris muuli. Secunda ad minoris compagem, tertia spectat ad artem nature discipulam.

Sonum esse percussione 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 intentionem 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 illis, 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, ut ait Nicomachus: quamuis postuler ratio, ut vnisonæ voces à symphonie diffinitione non excludantur: sicut nec vnitas à numeri, nec æqualitas à proportionis diffinitione.

Motis 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.

Superpatentem tamen proportionem harmonie non conuenire, ut Pythagoricis & quibusdam, excepto Ptolemæo, videtur.

Precipuas 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 vincit tritonum à diapente. hoc est, diesi, cuius proportio

proportio est sicut 256. ad 243.

Porro dieleos ab integro tono differentiam esse apotomen, que semitonium maius dicitur: terminos habens. 2187. & 2048.

Dieleos & 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: ut 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 vetustam ex quatuor neruis, asserit Nicomachus, constitisse 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, Attidis filio, Lydorum Rege. Sextam ab Hyagne Phrygio. Septimam à Terpandro Lesbio. Octauam à Lycaone Samio. Nonam à Prophrasto. 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 tritonum duriciem. Que diuisio per singulos etiam

tonos fieri potest: sicut in cithara, cæterisque instrumentis fieri con-
suevit.

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

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

Harum chordarum grauissimam stellato cælo. Sequentem Saturno.
Tertiam Ioui. Quartam Marti. Quintam Soli, mediam 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 inuenerit.

Sed neque in distantijs orbium dictas vocum proportiones seruari,
neque ex eorum motu sonum fieri, aut audiri, philosophicis ratio-
nibus 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: & per
inde medium proportionalem numerum, qui proportionem per
æqualia fecerit, non suscipit.

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

Nec minus errasse Philolaum: qui tonum in numeris 27. & 24. sta-
tuens, 13. tribuit Diefi. 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 com-
matibus. vt constat rationes componenti, aut subtrahenti.

Sequentes autem chordas syncemmenas, hoc est coniunctas: par-
timque

timque diezeugmenas, id est, disiunctas: aut hyperboleas, scilicet excel-
lentes vocari.

Cantilenarum genera esse tria, vt ait Archytas: scilicet diatomicum,
quod per binos tonos, singulis diesibus interiectis, procedit. Chroma-
ticum 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.

Verum postularet ratio, vt sicut punctum continuorum, vnitas
numerorum, æqualitas proportionum est basis & principium; ita &
vnisonus sit consonantiarum exordium.

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

Optimas consonantias in multiplicibus & simplicioribus propor-
tionibus consistere.

Nervum non aliter tremere, quàm secundum tenorem proprium,
posse: vnde aer per neruum tremefactus, vicissim non alij, quam vn-
sono neruo communicat tremorem.

Tropos, vel modos octo, esse totidem interuallorum diapason spe-
cies, 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 vtriq;
verum dicere, meo iudicio, posse videntur. Quid enim obstat, quali-
tatem per quantitatis gradus intendi ac remitti? Nonne Physici
rerum frigiditatem aut calorem quantitatis (vt sic dicam) terminis
metiuntur?

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

MAVROLYCVS AD LECTOREM

Hactenus summam Boëtiana Musica exarauimus.

Est enim operæ precium 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 velociorē motum aeris illius.
- 4 Tremor velocior facit sonum acutiorē.
- 5 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.
- 6 Itaque cum acumen & grauitas sint qualitates vocum aut sonorum; fiunt etiam à qualitatibus & magnitudinibus corporum, aerem motu tremeficientium.
- 7 Si densitates corporum sonos generantium, fuerint in proportionē, fuerint magnitudinibus reciproca; fit vt generentur soni vnisoni.
- 8 Hoc autem totum intellige, si seruetur similitudo corporum. Nam diuersitas formæ (quamuis corpora sint eiusdem materiæ & quantitatis) diuersificat sonum.
- 9 Vnde manifestum est, qualitatem soni diuersificari ex qualitate materiæ, magnitudine corporis, & forma instrumenti.
- 10 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.
- 11 Vnisonum esse initium consonantiarum: sicut vnitas numerorum, æqualitas proportionum: & basis graduum principium est. Et perinde perfectissimam esse symphoniarum, propter correspondentium ictuum eiusdem numeri.
- 12 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 hæc sesquitercia consistens in ternario & quaternario facit diatessaron, adhuc minus suauem, aded vt dubium sit an consonantijs sit adnumeranda: cum à Ptolemæo solo admittatur.

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

Diapente cum diatessaron continuata constituit diapason. 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 interuallum diesis dicitur.

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

Sic diapason 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 proportionēs, sed per interualla ex præcipuis numeris propagata procedit. Id est, vt per tonum, tonum, ac diesim ascendens inueniat diatessaron: percursoq; alio tono, diapente terminet: Adhuc per tonum, diesim & tonum, (quæ est alia diatessaron) diapason totumque octochordum perficiat. Hic ergo vocabitur legitimus & à natura constitutus ordo vocum: sicut postulat & dicitur 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 diapason.

K 4 Admissio

- 19 Admissio autem triplicati toni, & si ad perficiendum vbique diapason interuallum necessaria, dura tamen fuit canentibus. Vnde, ad talem duritiem temperandam, artifices diuisere tertium ex continuis, illis tonum in semitonia. Itaque, ablata ex tertio tono diesi, hoc est legitimo semitonia (quod est minus, quam dimidium toni) relinquitur ibi apotomè, quæ maior est dimidio toni: & ideo semitonium maius dicitur. Atque ita recipiuntur immediatè tria semitonia.
- 20 His notatis, patet, quòd sicut naturalis cantus procedit per binos tonos & singulas dieses: ita tritonicos per tritonos. 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 hexasyllabici contextus.
- 22 Nam diapason his singulis addita, generat compositas symphonias eiusdem qualitatis, in ordine secundo, scilicet diapason, decimam, vndecimam, duodecimam, tredecimam.
- 23 Rursus diapason his singulis continuata, componit ordinis tertij symphonias, scilicet disdiapason, septemdecimam, duodeuicesimam, vndeicesimam, 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. pronuntiata, 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, durique 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 verò, ac molle b. rotūdi, apud f. quæ sapit naturā ipsius ♭. 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 denotet facilitatem chromaticam. apud m. ♯. 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 quam quatuor. 29

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

Tonum esse maiorem quam octo: minorem, quam nouem commata. haec ex calculo Boetij constant.

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

Tonos esse modos canendi secundum usum nationum, scilicet 32

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



154 AD LECTOREM.

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

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

MUSICAE TRADITIONES. 155

Notandum, quod pyramis habet quatuor angulos, & totidem bases, quot unitates supremus numerus in icosichordo. Octahedrum sex angulos, quot unitates quintus numerus, & cubus totidem bases. Item cubus octo angulos, & octahedrum totidem bases, quot unitates octavus numerus. Icosahedrum duodecim angulos, & dodecahedrum totidem bases, quot unitates duodecimus numerus. In quibus quidem numeris continentur precipue consonantiae. Demum dodecahedrum sortitur viginti angulos, & totidem bases icosahedrum, quot sunt uniuersae 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 diatellaron. Siue ex quatuordecim tonis, & quinque diefibus, ut patet numerorum proportionem consideranti.

AD LECTOREM.

Ut autem intelligas octo modorum seu modulaminum rationem & ordinem, repetenda est septichordae 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, Ioni & 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^a postremo addita, & coassumpta. Inferiores singulae singulis planetis inferioribus vendicantur, Veneri, Mercurio, Lunae. Duo tetrachorda conficiunt has septem chordas, habentia communem terminum in chorda media. In chordis superioris tetrachordi locantur quatuor modi canendi, qui dicuntur autentici, duces, ac praecipui, Dorianus, Phrygius, Lydius, Mixolydius. In chordis inferioris tetrachordi ponuntur totidem modi canendi, placales, subiugales ac secundarij; Hypodorianus, Hypophrygius, Hypolydius, Hypomixolydius. singuli singulis authenticis per diatellaron subiacentes. Ita ut media chorda suscipiat dorianum authenticum Hypodoriani infimi. & Hypomixolydium subiugalem supremi Mixolydij.

Mixolydij. Et quoniam in icofichordo Guidonis ditonus & tritonus per interuallum diesis 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. ♯ . c. d. e. f. g. septem literas positis, quæ apud d. est media in ditono. ♯ quæ apud a. est superior in tritono. Quæ apud e. infra diesim altam. Quæ apud f. infra diesim imam. Quæ apud g. supra diesim altam. Quæ apud c. ♯ supra diesim imam. Quæ apud g. est inferior in tritono. Quam ob rem, litera d. suscipit modum primum. a. secundum. e. tertium. h. quartum. f. quintum. c. sextum. g. septimum. cui oportet assignari h. 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 authenticis per diatessaron subiacentes, secundum ordinem spherarum cælestium.

| | | | | |
|----|----------------|---|--------|--|
| 1 | — | h | tonus | |
| 2 | — | a | tonus | |
| 6 | — | g | tonus | h Nete. — Inferior in tritono. — Mixolydius 7 ^m |
| 6 | $\frac{3}{2}$ | f | diesis | z Paranete. Super diesim altam. — Lydius 5 |
| 7 | $\frac{1}{2}$ | c | tonus | o Paramese. Infra diesim altam. — Phrygius 3 |
| 8 | — | d | tonus | o Mese. — Media in ditono. — Dori ⁹ hypomixop ⁹ lydius 8 |
| 9 | — | c | diesis | q Lichanos. — Super diesim imam. — Hypolydius 6 |
| 9 | $\frac{11}{8}$ | h | tonus | q Parhypate. Infra diesim imam. — Hypophrygius 4 |
| 10 | $\frac{7}{4}$ | a | tonus | o Hypate. — Superior in tritono. — Hypodorius 2 |
| 11 | — | g | tonus | |
| | — | f | tonus | |

Ex præ-

Ex prædictis patet, q. in septem literis cõsumatur omnis varietas in recipiendis modorum qualitatibus: 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 seruat in modo idem spaciõrum 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 h. 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 authenticis) 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 sortiuntur singulos planetas) octauo cælo iure, quod saturnum sequitur, adscribi potest.

Formantur autem autentici à loco proprio ascendendo per diapæte & 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 authenticorum simul desinunt. Miscentur tamen quandoque, & aut deficiunt, aut limites prætereunt, vt artificibus placet.

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

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

Tertius, Martialis, est incitatus, seuerus, 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 reuocas, 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 tertio 4. 5. & 8. competunt, conceditur.

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

AD LECTOREM.

Nec præcepta contexendi Symphonias duarum, aut plurium vocum omittenda sunt: ut sicut theoreticis, sic etiam practicis aliquatenus satisfaciamus.

PRIMA Cântoribus regula datur, quæ principia modulaminũ debent exordium sumere à consonantijs perfectis: quæ nõ est necessaria.

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

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

Quarta regula. Plures perfectæ & dissimiles cõsonantiæ ascendentes, vel descendentes possunt constitui, vt quinta post vnisonum 8^a. post 5^a.

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

Sexta regula. Cãtus, tenor, & grauis dñt inuicẽ esse cõtrarij in motu, vt si cãtus ascēdat, tenor descēdat: & ecõtrario. Sed nõ est id necessariũ.

Septima regu. Cãtus & tenor p cõtrarios motus, suauissime trãseũt, ex sexta in octauã, ex vnisono in tertiã: & ecõtrario. Itẽ è sexta minori i quintã alterius partis motu, reliqua stãte. Idẽq; de cõpositis intellige.

Octaua regula. Cãtilenam in cõsonantiã perfectã terminari debere. Discordantiã in minimis notulis concedi.

Tres voces, quarum extremæ per dia pason, media cum grauiore per diapenten, cum acutiore per diatessaron ligantur, optimẽ concordant, sicut & ab eis compositæ.

Tertiarum aut decimarum simul ascendentiũ aut descendentiũ, iucundum esse ac suauem processum.

Aliquid

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

MERCURIUM perhibet testitudinem à Nili vndatione destitutã reperisse; cuius à putrefactione soli intenti superfuissent nerui: qui tactum sonitum redderent. Atque huiusmodi ligneum construxisse instrumentum, primò quidem quatuor fidibus, mox septem instructum: vt Homerus est author in hymno ad Mercurium.

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

Interempto autẽ à Thracibus mulieribus Orpheo, proiecta ipsius 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 porò Pythagoras in adytis templorum Aegypti fertur hanc Orphei antiquam heptachordan lyram, quam ibi Terpander appenderat, inuenisse, & octauum ei adiecisse neruum.

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

Alceus tamen hanc tibie inuentionem Apollini adseribit: cuius quidem rei fidem fecerit statua quædam ipsius vetustissima apud Delon. quæ in dextera arcum, in sinistra verò Gratiã complectebatur: quarum vna lyram, tibiam altera, media verò siltulã ori admotam tenebat. Quod quidẽ 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 Troglodyte iuuenere, vt Solinus.

Tubam ancãm Piseus Tyrrenus, vt Plinius, aut multò antea Moyses, vt Iosephus.

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

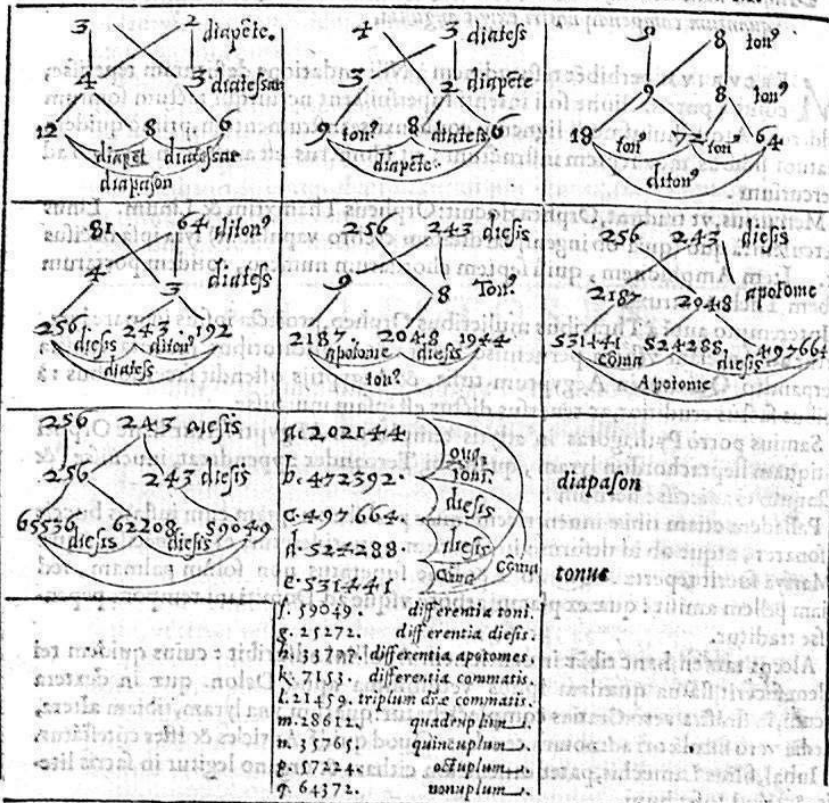
Lacedæmones primùm tibijs in prælio vsos, Thucydides.

Cretenses in bellum egressos, cithara præcinate. Gellius.

Parthos cum tympanis. Plutarchus, & Appianus.

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

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



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

Item diessum 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 diessum sit comma : & earum congeries sit tonus ; sequitur, vt apotome excedat commata quatuor & dimidium . & vt diessum excedat tria commata & dimidium, vtque tales excessus sint æquales .

VERVM animaduerte, ingeniose Lector, quod Boëtius in determinandis his intervallo- rum collationibus, debebat vt differētis proportionalibus, hoc est in proportio- ne continua crescentibus: non autem (sicut facit) differētis aequalibus. Id autē fecit, vt vitaret multiplicationis laborem. Et tamen, sicut nos proportionaliter calculando, experti sumus, Boëtius veritatis scopum attingit.

FRANCISCI MAVROLYCI
ABBATIS MESSANENSIS
DE LINEIS HORARIIS,
LIBER PRIMVS.

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

P R Æ F A T I O.



INTER Mathematicas speculationes Illustriss. prin-
ceps, Gnomica, quæ 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
adiuenta & à perspicacioribus ingenijs illustrata fuit
Anaximenes enim Milesius Lacedæmone primus fertur

horologium Sciotericum ab umbris cognominatum inuenisse. Romæ autem
id serius usurpatum: ut cuius ciuibus militaris disciplina magis curæ,
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 excavatum ex quadrata, ad
enclimam, successum Berofus Chaldaus. Scapham siue hemispherium Ari-
starchus Samius, & discum in planitie. Araneam Eudoxus, siue prior
Apollonius. Plumbum siue lacunar (quod in Circo Flamio 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, Vitruuius authore, reperisse fertur Ctesibius Ale-
xandrinus. Clepsydria multo post successere harenariæ ampullæ. Horologia
vero, quæ rotis versantur, & artis crepitu horas indicant, sunt multo recen-
tiora. Verum ne de huiusmodi machinis, neque de clepsydria, aut am-
pullis

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, inspicentibus ostendat. Quicumque autem hæc nostra legerint, animadvertent, multa fuisse prætermissa ab ijs, qui hæcenus de huiusmodi negotio conscripserunt: 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, & vine felix.

Astronomica quadam præambula. Cap. 1.

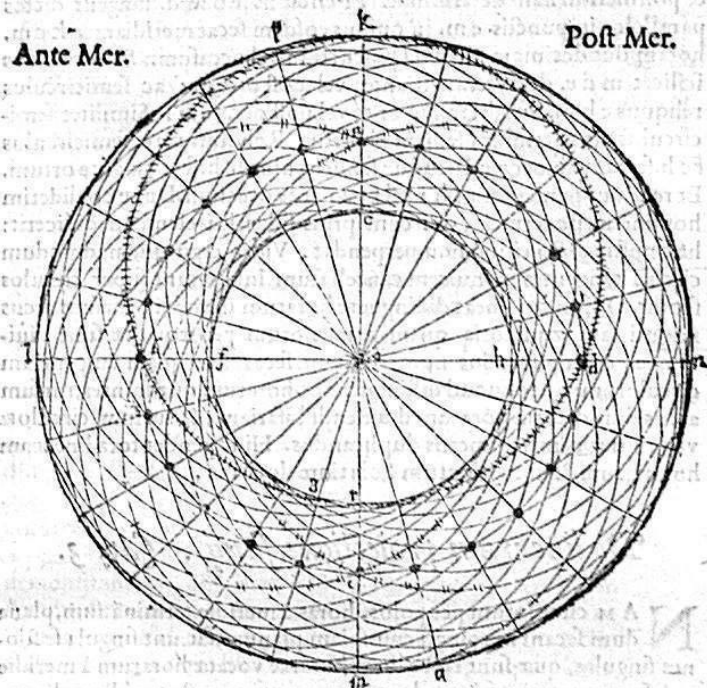
SCIENDUM in primis, mundum esse spheram, quæ vertitur ab ortu ad occasum rapidissimo diurno motu super axe quodam, cuius extrema poli dicuntur. Tali autem motu à singulis punctis in spherica superficie ubicunque receptis, integra conuersione, singulos describi parallelos circulos, quorum qui polo vicinior, 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 superficie sol motu proprio contra mundum fertur. Secat, inquam, oblique ad angulum, qui recti vnius 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 vertices habitantium in eo, seu zenit, appellantur. Circumferentiæ parallelo extantes in manifesto hemispherio, arcus diurni: & eorum 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 arcibus 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 horizonte recto coarctans. obliqua verò in obliquo. Descensio autem arcus coarctans. Differentia ascen-

ascensionalis est ascensionum rectæ & obliquæ excessus: & talis semper est excessus quadrantis & arcus semidiurni ad eundem locum spectatis. Latitudo civitatis 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. Vnde 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 gnomon ad horizontem perpendicularis projicit. Versa verò umbra est, quæ gnomon 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.

DIES, est tempus, quo Sol motu diurno vnam revolutionem 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. Diuisus itaque quatuor quadrantibus æquatoris inter meridiani & horizontis semicirculos receptis singulis in sex arcus æquales; diuisus erit totus circulus in 24. arcus, quæ sunt horaria sphæria. 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 &

eorum plana secant se inuicem super axe, cuius extrema sunt poli. Itaque axis mundi est communis sectio talium circularum: quod autem aequatoris & singulorum parallelorum arcus inter duos semicirculos horarios proximos recepti sunt similes. hoc est singuli quindenorum gradus, constat per 14. secundi sphaericorum elementorum Theodosij: Hoc pacto, cum circuli tales horarij, de quorum numero est Meridianus sint, xii. semicirculi fient xxiiii. totidem horaria spacia tam in aequatore, quam in singulis parallelis distinguentes. Qui, cum ut dictum est, in omni horizonte, horas à meridiano inceptas numerent, in horizonte recto horas etiã ab ortu vel ab occasu exorfis disponunt, cum rectus ipse horizon ortum & occasum terminans sit de numero talium circularum. In horizonte autem obliquo intelligendi sunt duo paralleli, aequatoris, tangentem horizontem apud ea puncta, in quibus horizon ipse secat meridianum: quorum parallelus, qui circa polum manifestum, est maximus parallelorum integre apparentium: nam reliqui apparentes magis ac magis approximant dicto polo, minime tangent horizontem. Qui autem circa polum occultum, est maximus parallelorum integre occultorum: nam reliqui occulti tali polo viciniore coarctantur magis, ac sub horizonte deprimuntur. Sicut itaque horizon tangit in dictis punctis sectionum meridiani geminos parallelos praedictos, 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 xxiiii. semicirculi inter oppositos per diametrum contactus recepti, de quorum numero est semicirculus horizontis occidentalis à meridiano distinguant totidem horas ab occasu hoc est ab horizontis praedicto semicirculo exordium capientes: omnes enim tam aequatoris quam parallelorum arcus inter duos proximos tales semicirculos recepti sunt similes per 17. secundi sphaericorum Theodosij, hoc est singuli quindenorum graduum. Et perinde hi sunt horarij semicirculi, qui horas ab occasu exordientes in horizonte obliquo distinguunt. Reliqui autem xxiiii. semicirculi inter dictos contactus, de quorum numero est semicirculus horizontis orientalis à meridiano distinguunt totidem horas ab ortu hoc est à praedicto horizonti semicirculo inceptas: Nam similiter & aequatoris & parallelorum arcus inter proximos tales semicirculos recepti sunt quindenorum graduum. Quare insunt horarij semicirculi qui horas ab ortu initium sumentes determinant, in eodem horizonte. Sed tales periferiae in solidae sphaerae superficie descriptae clarius intelliguntur. Nam in plano nulla commodiori via oculo exponi possunt, quae ad modum araneae astrolabicae: sicut hic infra descriptae apparet in qua descriptione a bcd. circulus representat aequatorem



orem 24. punctis in totidem arcus, quae sunt horaria spacia, diuisum: circulus e f g h. parallelum maximum integre apparentium, Circulus k l m n. parallelum maximum integre occultorum: circulus k b g d. horizontem obliquum, qui tangit dictos parallelos in punctis g k. in quibus idem secat meridianum k a e o g m. in quo punctum o. polum extans. Recta p o r q. representat circulum per polos horae primae antemeridianae & vndecimae post meridianae. Circulus p s r t. est horae primae ante ortum 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 vero r t p. primam ante occasum. Arcus autem p k. g r. inter contactus: Item q; arcus b s d t. aequatoris singuli sunt vnus horae spacia. Hoc idem dic de caeteris circulis tam secantibus, quam tangentibus dictos parallelos. Nam secantes quidem per polos ducti horae à meridiano: tangentes vero horas ab occasu vel ortu exorfis determinant.

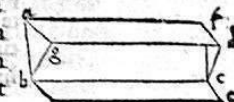
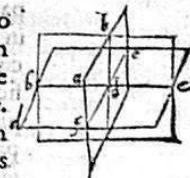
nant. Circulus $b f o h d n$. per polos horam sextam ante meridianam & postmeridianam determinat. Et circulus $e b m d$. tangens dictos parallelos in punctis $e m$. in quibus eisdem secat meridianus $k e m$. horam duodecimam ante vel post ortum vel occasum. Semicirculus scilicet $m d e$. duodecimam ante, 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 occasu. Itemque semicirculus $l c h$. sextam ante ortum. Et residuus semicirculus $h a l$. sextam ante occasum. Duræ crediderim hominem esse cervicis, qui cum prius spherica elementa didicerit: hæc nostra dicto citius non perpendat. Vides ergo quemadmodum circuli tangentes se inuicem cancellatum intersecant 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 horariarum & horologiorum Solarium doctrina.

De linearum projectione situq;: Cap. 3.

NAM circulorum per polos, horas à meridie terminantium, plana dum secant horologij cuiuspiam planum, faciunt singula sectiones singulas, quæ sunt rectæ lineæ horariæ vocatæ horarum à meridie exorfarum terminatrices: de quarum numero est meridiana linea, quam meridianus secando facit. Circuloꝝ verò tangentium plana, qui ab occasu vel ortu discernunt horas, dum secant item quodpiam construendi horologij planum singulas & ipsa singula generant in sectionibus rectas horarum ab occasu 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 vicissim puncto intersecant: Quod lineis horarijs ductu tangentium circulorum factis non contingit: sicut neque ipsi tangentes circuli communem rectam projectione sortiuntur. Quemadmodum itaque in singulis horologijs, pro situ cuiuslibet loci, tales lineæ generentur, trademus, absolutis prius præambulis quibusdam.

Præmittemus duo lemmata; quorum primum erit: Si duo plana se inuicem secantia tertio quodam plano secentur, factæ à tertio plano sectiones quæ rectæ lineæ sunt, se vicissim 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 $e f$. secentur: Aio, quòd sectiones, quas facit planum $e f$. cum planis $a b c$ & $c d e$. quæ sunt rectæ lineæ per tertiã vndecimi, se vicissim 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 quarum æquidistet, reliquam secet: 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 vnã 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 tangentes, 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 secat circuli horarij, eorundem conicæ sectiones in horologij plano factas secant horariæ talium circulorum lineæ: Quos etiam



parallelos tangunt circuli horarij, eorunde m quoq; curuas in horologij plano proiectas tangunt horaria ipsorum circulorum rectæ. Item quorum circulorum periferiæ in superficie spheræ se inuicem in eodem puncto secant, eorundem proiectæ in planum horologij lineæ 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 spheræ; ita & illorum lineæ horariæ in planum horologij proiectæ, secant in eodem plano parallelorum curuas apud tactuum puncta, in quibus videlicet horariæ rectæ à tangentibus generate tangunt curuas prædictas. Sed de curuis lineis in secundo libello dicendum.

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

DESCRIPtis 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 prædiximus: intelligendum est, quod mutue tangentium sectiones fiunt super secantium, hoc est per polos euntium periferijs, nec non super parallelorum seriatim & vtriusque ab æquatore deductorum periferijs: qui paralleli sunt 24. Ponatur enim Sol in æquatoris ac Meridiani sectione: certum est instare iam horam sextam ab ortu, & ite sextam ante occasum: omnino igitur Meridianus & duo circuli tãgentes, quorum alter sextã ab ortu, alter 6^a ante occasum terminat, in vno puncto se inuicem secant super æquatorem. Item peragat Sol horæ 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 æquatore in vno puncto, qui Solis locus est, se vicissim secabunt: Id idem necesse est fieri in singulis 24. punctis in periferia æquatoris horaria spacia distinguentibus. Non aliter in singulis parallelis hinc & inde ab æquatore 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 æquatore ad partes poli extantis, in quo arcus diurnus sit xiiii. horarum: Sitque Sol in puncto, in quo talis parallelus secat meridianum: Instat igitur hora 6^a ab ortu, & hora 6^a ante occasum: igitur meridianus & duo circuli tangentes, talium horarum limites, in dicto puncto se inuicem secant. Qui si Sol in eodem parallelo peragat horæ dimidiæ spacium post meridiem, instabit tunc hora 7^a ab ortu, & hora 6^a ante occasum: Itaque circulus horarius horæ dimidium post Meridiem terminans, & duo circuli, 7^a ab ortu & 6^a ante occasum terminantes super dictum parallelum in loco Solis se inuicem tunc secant. Similiter & simili processu per cetera paralleli puncta idem fieri necesse est. Non aliter capiens parallelum oppositum, qui Soli diurnum arcum xiiii. horarum exhibet, id idem ostēdam. Et similiter dimidiarum horarum processus continget, vbi arcus diurnus imparem numerum horarum suscipit. Item, ne parcam exemplis assumam parallelum ad partes poli manifesti, vbi arcus diurnus xiiii. horarum: sitq; Sol in puncto vbi talis parallelus secat meridianum: Instabit igitur hora 7^a ab ortu: & hora 7^a 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: nã instabit tunc 8^a ab ortu: & 6^a ante occasum. Quare circulus horæ vnus post meridiem cum dictarum horarum circulis, super ipsum paralleli punctum, quod Solem recipit, se inuicem dispescent. Similiter per cetera paralleli puncta horas dirimentia procedam. Nec aliter in opposito parallelo: qui diurnum arcum x. horarum recipit, id ipsum demonstrabo: Et per eadē horaria spacia in reliquis parallelis diurnos arcus pari horarum numero dimittentibus argumentabor. Quinquam & talis processus ex sphericis elementis facile concludi potest. Constat ergo, quo circuli horarij inter se cum parallelis ordinae, cancellatim sectiones faciant.

COROLLARIUM.

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

diur. xxi. noct. i. duodecimus diur. xxi. noct. vnus 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 vnus arcus diurnus æqualis est nocturno reliqui.

Horologia precipua que sint, & quomodo horarias lineas suscipiant. Cap. 5.

QUODLIBET autem horologij 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: Acquinoctiale, Horizontale, Verticale, ac Meridianum. de quibus singillatim est à nobis differendum. Acquinoctiale itaque Solarium planum fortitur 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 erigeretur: quod duplicem poterit adipisci faciem, ad boreales partes vnã, & alteram ad australes vergentem: accidit enim vt Soli vtrouersum procurrenti non semper vna pateat. Hoc idem murale horologium dici solet. Hoc autem cum in horizontali similes suscipit præceptiones præferim quo ad lineas horarias à meridie exorsas. Meridianum denique Solarium ad meridiani plani æquidistantiam fabricetur. Tam enim hoc, quam verticale ad horizontem perpendiculariter insunt, quasi parietes ad perpendicularum superstruati. 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 horologij plano perpendiculariter insigendum est, ita vt eius cacumen statuat in centro sphaera, quod est commune centrum omnium horariorum circulorum: Sic enim fiet, vt, in quocunque horario circulo.

circulo Sol extiterit, gnomonice vmbra terminus in eodem circulo projecta cadat iam in eiusdem horariam lineam, quippe quæ in ipso circuli plano iacet, cum sit communis eius plani cum horologij plano sectio. Sed centrum sphaera est ipsum mundi centrum: In quo omnis astronomici instrumenti centrum in obseruatione caelestium 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 horologij planum ducitur ad æquidistantiam alicuius horarij circuli; tunc linea horaria spectans ad talem circulum non apparet in talis horologij 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 horologij. 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 horologij 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.

HIS præmissis, vniuersale præceptum trademus ad discernendum, quinam horarij circuli se inuicem super vnũ punctum secant, siue ipsi inter se, siue super aliquod punctum æquinoctialis: vt hinc liqueat, quæ horariæ lineæ, siue ipsæ inter se, siue super aliquid punctum æquinoctialis lineæ in cuiuspiam horologij plano se interfecent: Item & quæ horariæ lineæ & in cuius horologij plano æquidistant. Ex hac enim notitia sequetur facilis & emendata linearum descriptio. quod à nullo hæcenus satis consideratum fuisse video. Sed quamuis in descriptione secundi capituli, & in demonstrationibus quarti constet omnis sectionum, quas horarij 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^æ. iuxta ordinem motus & circulatorum distinguendum. appellans, vt feci, circulos, qui horas à meridiano exorsas determinant, secantes, quando se inuicem super mundi polos secāt. Circulos autem, qui horas ab ortu vel occasu inceptas, ordinatim distingunt, Tangentes, quando extremos parallelos in sectionum punctis tangunt. Hæc ergo erit prima Regula. Omnes circuli secantes se inuicem, super axe mundi secant: & perinde horariæ lineæ talium circulatorum in omni horologii plano se inuicem secant super illud punctum, in quod axis cadit: excepto horologio meridiano & horologio horizontali spheræ rectæ: in quibus, quoniam planum horologii æquidistat meridiano, siue vni circulatorum secantium, horariæ reliquorum circulatorum lineæ sunt æquidistantes. Constat enim hoc per duo lemmata tertij capitis. Verùm in horologio meridiano linea meridiana, & in horizontali rectæ spheræ linea horæ sextæ non apparet. Secunda Regula.

Prima Regula.

Exceptio.

Secunda Regula.

Omnes duo circuli tangentes per quadrantem remoti ab vno secante, in vno puncto cum tali secante secant æquatore: quod per 3^o caput constat: & ideo in horologio quolibet tres horariæ lineæ trium dictorum circulatorum 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 secundū lemma dicti capitis. Exēpli gratia, circulus horæ sextæ ab ortu vel occasu, & circulus horæ 18^æ ab ortu vel occasu per quadrantem, hoc est per sex horas remouentur à meridiano: Igitur hi duo circuli cum meridiano in eodem puncto secant æquatore: & in omni horologio lineæ horariæ horum duorum cum linea meridiana in vno puncto secant lineam æquinoctialem: dempto tamen horologio æquinoctiali, in quo tres lineæ horariæ tales sunt æquidistantes. Item circulus horæ 4^æ ab ortu vel occasu, & circulus horæ 16^æ ab ortu vel occasu per quadrantem remouentur à circulo horæ 12^æ à meridie: Igitur hi tres circuli in vno puncto secant æquatore: & eorum tres lineæ horariæ in vno puncto secant lineam 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 in distinctè appellem: Nam, vt in 2^o capite patuit, vnus & idē circulus horam ab vtrius 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^o cap. elicitur: quare per p^o lemma quarti capitis, tres lineæ horariæ talium circulatorum in vno se puncto secabunt in cuiusvis horologii plano secante tales circulos: Nam si horologii planum æquidistat plano vnus dictorum circulatorum: tūc duo reliquorum horariæ lineæ in talis horologii plano erunt æquidistantes, per 2^o lemma dicti capitis. Quæ Regula late patet: Sed nos assignabimus exempla tantum pro horizonte, & inde pro circulo horæ duodecimæ ab ortu vel occasu, quoniam lineæ horariæ talium circulatorum facile describuntur, & perinde cæteræ super eas: Et similiter pro Meridiano: quoniam scilicet tam linea meridiana, quam linea horizontalis, quāquam linea horæ 12^æ sunt facili descriptionis, quandoquidem hæc duæ meridianam orthogonaliter secant: sicut & linea æquinoctialis. Vnde super illas reliquæ facile deduci possunt, descriptis prius lineis horariis circulatorum secantium, horas à meridie distinguentibus. Accipe igitur exēpla tertij Regula. 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 circulatorum horariæ lineæ sunt æquidistantes, hoc est, linea horæ p^o ab ortu vel occasu, & linea horæ dimidiæ post meridiem. Itē horizon & circulus horæ 2^æ 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 circulatorum horariæ lineæ sunt æquidistantes. Itē horizon & circulus horæ 3^æ 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 circulatorum lineæ sunt æquidistantes. Et sic in cæteris, ponēdo semper horizontem vnum ex tribus: Sic etiam circulus horæ primæ ab ortu vel occasu, & circulus horæ 12^æ 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 circulatorum horariæ lineæ sunt æquidistantes. Hoc idem concludere de circulo horæ 2^æ ab ortu vel occasu, & de circulo horæ 12^æ ab ortu vel occasu, & de cæteris binis à meridiano æqualiter remotis. Non aliter circulus horæ

Exceptio.

horæ 12^a ab ortu vel occafu, & circulus horæ primæ ab ortu vel occafu æqualiter funt remoti à circulo horæ 6^a post mer. Igitur hi tres circuli in eodem fe puncto fecant: & fimiliter eorum lineæ

Exceptio. horariæ in omni horologio circulos rates fecante. Sed in horologio verticali regionis 43. graduum latitudinis; cuius planum æquidiftans est plano circuli horæ 12^a ab ortu vel occafu, lineæ horariæ duorum reliquorum circulorum funt æquidiftantes. Item circulus horæ 12^a ab ortu vel occafu, & circulus horæ fecundæ ab ortu vel occafu æquali fpacio abfunt à circulo horæ 7^a post meridiem: & ideo hi tres circuli in vno fe puncto fecant: & fimiliter eorum lineæ horariæ in horologio fecante. Nam in horologio verticali dictæ latitudinis quod adiacet plano circuli horæ 12^a prædicti, duæ reliquorum horariæ lineæ funt paralleli. & fic deinceps, ponendõ

Quarta Regula. femper circulum horæ 12^a vnum ex tribus. Quarta Regula. Singuli æquatoris paralleli vtrinq; deducendi incedunt per cancellatas circulorum tam fecantium, quam tangentium fectiones, atque ipfa fectionum puncta funt limites integrarum & dimidiatarum horarum, à meridie perfecantes, ab ortu vero vel occafu per tangentes circulos terminatarum: & fimiliter in planis horologiorum circulares feu curvæ periferiæ, quas ipfa plana conicis: dictorum parallelorum fuperficiẽ fecando faciunt, incedunt per cancellatas linearum horariarum à circulis fecantibus & tangentibus factarum fectiones, perfectas horas, atque horarum dimidia in fectionum punctis difcernendo. Vnde fic extremos parallelos tangentes circuli tangunt in punctis, in quibus eõdem fecant fecantes: ita & in horologii plano lineæ horariæ à tangentibus circulis factæ, tangunt circulares feu curvas periferias à conicis extremorum parallelorum fuperficiẽbus in ipfo plano factas in punctis, in quibus eadẽdem fecant horariæ lineæ à fecantibus ibidem projectæ: Qui quidem paralleli vnâ cum extremo tam ad partes extantis, quam occulti poli funt duodecim; & arcus tam diurnos, quam nocturnos ex numero perfectarum horarum confectos exhibent. Sed de curvis periferijs in fecundo libello erit nobis fermo. Nunc diftinguam horarum feriem in rota, in cuius medio horas à meridiano computatas, in limbo autem horas ab horizonte inceptas conftituam vt in promptu fit, quæ horæ à quibus æqualiter diftant cognofcere.

PRIMA REGULA.

Lineæ horariæ à meridie in omni horologio in vno fe puncto fecant: exceptis horologio Meridiano: & horologio horizontali fphære rectæ: in quibus funt æquidiftantes.

Diftantia horarum in punctis adsignatis eorumque locis medijs est quærenda.

| Secunda Regula. | Tertia Regula. | 3. linea horaria in vno fe puncto fecantes in omni horol. | 3. linea horaria in vno fe puncto fecantes in omni horol. |
|-----------------|-----------------|---|---|
| Mer. 6. 18 | Horiz. 1. 1 | 12. 1. 6 1/2 | 12. 1. 6 1/2 |
| pr. 7. 19 | Hor. 2. 1. | 12. 2. 7 | 12. 2. 7 |
| 2. 8. 20. | hor. 3. 1 1/2 | 12. 3. 7 1/2 | 12. 3. 7 1/2 |
| 3. 9. 21. | hor. 4. 2. | 12. 4. 8 | 12. 4. 8 |
| 4. 10. 22. | hor. 5. 2 1/2 | 12. 5. 8 1/2 | 12. 5. 8 1/2 |
| 5. 11. 23. | hor. 6. 3. | 12. 6. 9 | 12. 6. 9 |
| 6. 12. 24. | hor. 7. 3 1/2 | 12. 7. 9 1/2 | 12. 7. 9 1/2 |
| 7. 13. 1. | hor. 8. 4. | 12. 8. 10 | 12. 8. 10 |
| 8. 14. 2. | hor. 9. 4 1/2 | 12. 9. 10 1/2 | 12. 9. 10 1/2 |
| 9. 15. 3. | hor. 10. 5 | 12. 10. 11 | 12. 10. 11 |
| 10. 16. 4. | hor. 11. 5 1/2 | 12. 11. 11 1/2 | 12. 11. 11 1/2 |
| 11. 17. 5. | hor. 12. 6 | 12. 12. 12 | 12. 12. 12 |
| 12. 18. 6. | hor. 13. 6 1/2 | 12. 13. 12 1/2 | 12. 13. 12 1/2 |
| 13. 19. 7. | hor. 14. 7 | 12. 14. 13 | 12. 14. 13 |
| 14. 20. 8. | hor. 15. 7 1/2 | 12. 15. 13 1/2 | 12. 15. 13 1/2 |
| 15. 21. 9. | hor. 16. 8 | 12. 16. 14 | 12. 16. 14 |
| 16. 22. 10. | hor. 17. 8 1/2 | 12. 17. 14 1/2 | 12. 17. 14 1/2 |
| 17. 23. 11. | hor. 18. 9 | 12. 18. 15 | 12. 18. 15 |
| 18. 24. 12. | hor. 19. 9 1/2 | 12. 19. 15 1/2 | 12. 19. 15 1/2 |
| 19. 1. 13. | hor. 20. 10 | 12. 20. 16 | 12. 20. 16 |
| 20. 2. 14. | hor. 21. 10 1/2 | 12. 21. 16 1/2 | 12. 21. 16 1/2 |
| 21. 3. 15. | hor. 22. 11 | 12. 22. 17 | 12. 22. 17 |
| 22. 4. 16. | hor. 23. 11 1/2 | 12. 23. 17 1/2 | 12. 23. 17 1/2 |
| 23. 5. 17. | hor. 24. 12 | 12. 24. 18 | 12. 24. 18 |

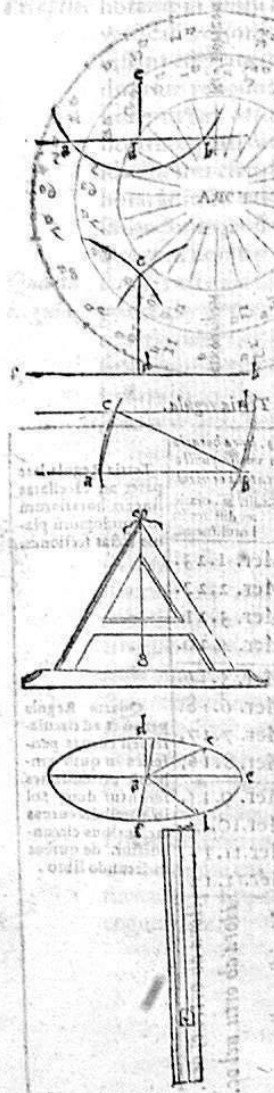


Tertia Regula.

| 3. linea horaria in vno fe puncto fecantes in horol. merid. | Tertia Regula late patet ad cancellatas lineæ horariarum in horologiorum planis factas fectiones. |
|---|---|
| Mer. 1. 2. 3. | |
| Mer. 2. 2. 2. | |
| Mer. 3. 2. 1. | |
| Mer. 4. 2. 0. | |
| Mer. 5. 1. 9. | |
| Mer. 6. 1. 8. | |
| Mer. 7. 1. 7. | |
| Mer. 8. 1. 6. | |
| Mer. 9. 1. 5. | |
| Mer. 10. 1. 4. | |
| Mer. 11. 1. 3. | |
| Mer. 12. 1. 2. | |

Quarta Regula pertinet ad circulares (feu curvas periferijs in quibus vmbra extremis feruntur dum Sol in parallelis curvas facientibus circumducitur. de quibus in fecundo libro.

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



QUIBVS consideratis, preparanda sunt horologiorum plana. Sed prius praeambula quaedam absoluamus, magis ad nostrae praxis usum, quam ad demonstrationem accommodata. Suppono enim non solum elementaria postulata, sed etiam lineam lineam aequalem describere, aut propositam lineam in quotlibet segmenta partiti, & caetera, quae canonis ac circini officio conficiuntur, iam per se nota, praesertim cum in instrumentorum ac machinarum fabricis multa fiant à mechanicis, quae in theoria non demonstrantur. Quis enim docet in circulo unius gradus arcum abscindere, aut datam periferiam in tres aequales portiones secare, nisi haec & alia pedetentim, & ut ita dicam, ad iudicium sensus attendendo, in geometrica praxi consequeremur? Praemitam 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. quae 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. aequales: & super punctis a b. ad spacium totius a b. describam duos circulos, qui secent se in puncto c. & ducam lineam c d. quae erit perpendicularis ipsi a b. rectam. Tertia Regula. Proponatur linea a b. & extra eam punctum c. si opus sit per punctum c. ducere lineam aequidistantem lineae 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

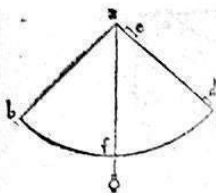
periferiam a c. & rursus super puncto c. ad idem spacium 1 6. deducam periferiam b d. quam officio circini faciam aequalem ipsi a c. periferiae: & ducam rectam c d. quae erit aequidistans ipsi a b. lineae. Quarta Regula. Praeparabo libellam cum perpendicularo, per quam planum siue pavementum aut explanatum ad amissum lapis libratur. Instrumentum Architectis adeo notum, ut vix eius mentionem auctores faciant. Triangulare aequilaterum: à cuius vertice perpendicularum trianguli cathetum percutiens, semel atque iterum basi congruente ad planum, arguit per 4^a vndecimi elementorum, plani libramentum. Et planities sic librata erit horizontale horologium: quandoquidem omnis perpendiculari filum est horizontis axis: & perinde planities, quae perpendiculariter illud suscepit, horizontis aequidistantiam 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 gnomonen 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, quae in ipsa periferia praecise limites habeant a b. & a c. Inde secabo per aequalia arcum b c. in puncto e. Et ducam rectam a e. quae erit quaesita meridiana linea horizontis, cuius axis est ipse gnomon. Sexta Regula. Cum haec inuenta linea sit communis sectio horizontis & Meridiani, & ipse gnomon iaceat in plano Meridiani: Iam superficies plana, in qua iacent rectae d a. & a e. perpendicularis ad horizontem, erit ipsum Meridiani horologii planum. Septima Regula. Excitabo per 2^a Regulam rectam a f. ipsi a e. perpendicularem: eritque planities d a f. horologii verticalis, tam horizonti quam Meridiano perpendiculariter incidens. Octaua Regula. Ad rectificandas murales planities ad horizontem perpendiculares fabricandus est Canon aequalis latitudinis & perpendicularem filum secundum longitudinem suscipiens: hic enim parieti applicatus, filo iam medium canonem peruerberante, arguet emendatam fabricae perpendicolaritatem. Sed haec adeo nota sunt, ut pudeat me ipsorum traditionis. Hoc pacto constituentur horologiorum, horiſontalis, Meridiani ac Verticalis plana. Veniamus nunc ad reliqua.

Quadrantis fabrica & vsus. Cap. 8.

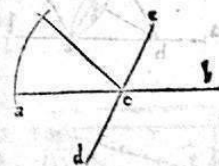
MVLTIS atque ingeniosis instrumentis vtuntur Astronomi: quorum praecipuum factuque facillimum satis erit huic gnomonicae scientiae, instrumentum illud Quadrans est, nulli vel mediocriter erudito incognitum. Constat enim ex quadrante circuli:

M videlicet

videlicet a b c. sub semidiametris a b. a c. et ceterum complexis angulum, & quarta totius ambitus parte bc. contento. vni laterum a c. adiacent pinna foramina bina continentes d e. in ipsa lateris linea, vel ad eius æquidistantiam posita. A centro aut a. perpediculum demittitur a f. Periferia autem b f c. secunda 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 aprato, vt Solaris radius. per foramina parua d e. admittatur: interim perpediculo 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 reclusus, ex præcedentis capitis doctrina, proiciet vmbra in ipsam meridianam lineam: Instat enim tunc Meridies: & omnis vmbra, quam tunc cuiuslibet perpediculi filum proijcit, meridianam lineam est: vnde si in ea vmbra statim duo puncta signata per rectam copulantur, copulata iam noua linea meridianam est. Et altitudo Solis in dicto instanti supra dicto modo captata, dicitur altitudo meridianam. Est enim Solis in meridie 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 meridianam Solis in æquinoctiali constituti: Qua de circuli quadrante submota, 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 instrumentũ foramina perceptorum, 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. ponamq; periferiam a f. tot graduum, quot habet altitudo æquinoctialis: & ducam rectam f c. Tunc enim planum, in quo iacent duæ rectæ d e. c f. ad æquidistantiam æquinoctialis situm erit in horizonte meo. In quo plano linea c f. meridianam erit: & linea d e. sextæ hore antemeridianæ & postmeridianæ. Gnomon autem ab ipso puncto c. perpendiculariter ad horologij planum excitabitur, qui gnomon hic erit portio axis mundi. Itaq; ex præcedenti capite & presenti habemus situm quadruplicis horologij, scilicet Aequinoctialis, Horizontalis, Meridie ac Verticalis. De quibus protinus est nobis singillatim tractandum.

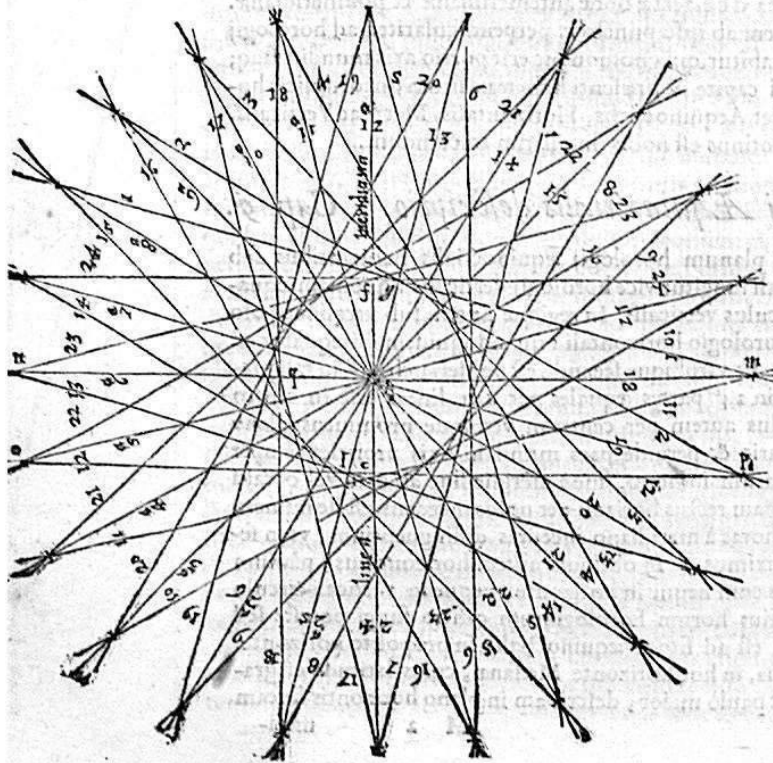
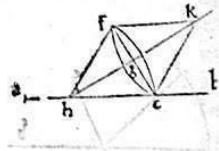


Horologij Aequinoctialis descriptio. Cap. 9.

ITAQUE 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 vtrobique secunda est periferia circuli in tali plano descripti in 24. partes æquales per xi. i. lineas. sese in centro secantes: stylus autem per centrum vtrinque prominens plano perpendicularis & perinde pars mundani axis proijcet semper vmbra horarum. indicem, siue à meridie siue ab ortu vel occasu exorsas: quoniam reclusus horizon per polos incedens, est de numero circularum 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.

180 DE LINEIS HORARIIS

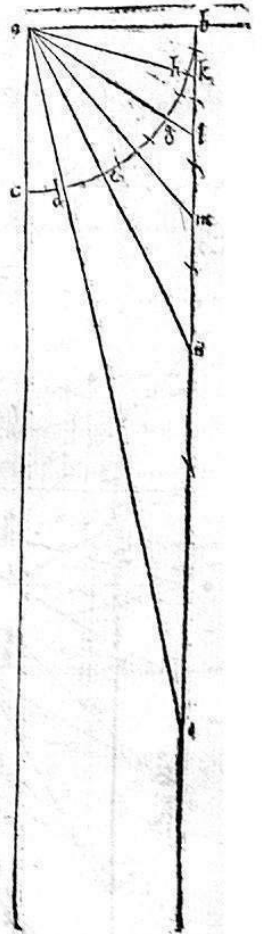
meridianam a b. per ante præmissum caput : super quam in plano meridiani deducam lineam f c. quantumlibet, posito angulo f c a. graduum 52. quod est complementum latitudinis loci. Mox secabo per æqualia ipsam f c. in puncto g. cui perpendicularẽ excitabo g h. lineã occurrentẽ meridianẽ apud h. & ipsi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



extraquã-
tumlibet
pductas
tales em
erũt lineẽ
horarie
horarũ a
Meridia-
no ince-
parũ in-
dices; quẽ
sub polo
in horolo-
gio hori-
zontali &
sub equa-
tore p ho-
rologio
ticali ser-
uiunt: &
i horizõte
obliquo
pro horo-
logio æq-
noctiali,
dũ planũ
cuis

LIBER PRIMVS. 181

et us inclinetur ad situm æquinoctialis, in ipso horizonte. Ipsa enim fe. 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 fe. ducam lineam ipsi fe. perpendicularẽ, & ideo contingentẽ ad periferiam: quã sit m n. quã erit linea horizontalis horã fecet 24^a ab ortu vel occasu determinans. Similiter per punctum c. ducam aliam tangentem o p. quẽ erit linea horã 12^a 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 distinguunt cãteras horas ab ortu vel occasu exorfã: quã cum lineis secantibus facient alternos & cancellatos per ambitum concursus; quemadmodum in 6^o cap. ostensum est. Stylus autem g k. in planum circuli perpendicularis erit horarum index: nam tota eius vmbra feretur per spacia singula secantium linearum, & cooperiet ipsas singulas lineas, cum talis stylus sit axis mundi & communis sectio circularum per polos lineas ipsas proiecientium. Quo ad lineas verò tangentes, considerãda est vmbre solũ extremitas: cum solus styli vertex sit in centro circuli & tangentium ipsãsq; lineas facientium: Quamcunq; enim ex lineis tangentibus extremitas vmbre tetigerit, aut quarũ intercapedinem tangentium 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. Quã vmbrem vtraque horologij facies, vt iam docuimus, delineata, & stylo vtrinque prominenti insignita, horarum indicium fidelissime præstabit mutato tamen horarum numero, vt 12^a fiat 24^a. & 11^a fiat 13^a. & 10^a fiat 22^a semper adiecto duo denario. Re vera hoc erat horologiorum præcipuum, quandoquidem in præcipui circuli planitie describitur, & pro situ æquatoris adlocatum ad quamvis latitudinem accommodatur. Et notandum quòd in hoc horologio possent super centro g. describi circuli concentrici. f. circulo f c. transeuntes per puncta cancellatarum sectionum, hoc est per angulos quadrilaterorum, in quorum periferijs semper desinit vmbra styli in terminis perfectarum: siue dimidiatarum horarum quos circulos facit planum horologij secans conos parallelorum à Sole tunc descriptorum. Et sicut in horologio lineã horarum tangentes tangunt circulum in punctis, in quibus eundem secatur lineã secantes. Ita in aliorum horologiorum planis, lineã tangentes

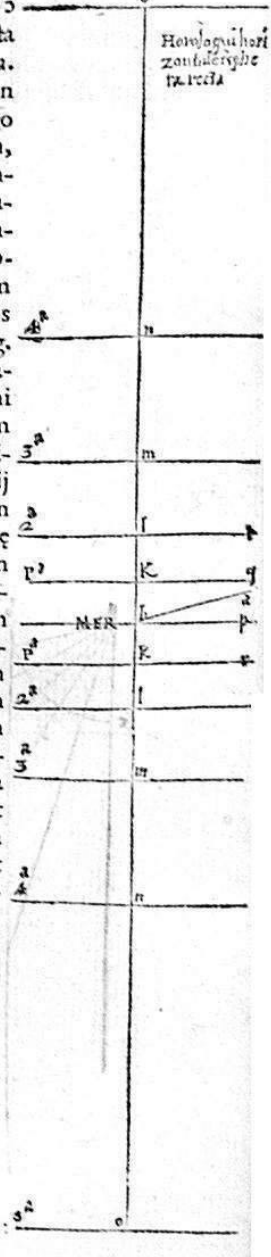


tangentes tangunt alterius speciei curvas periferias, ubi easdem secant lineæ infecantes: Quemadmodum in sphaera circuli horarij tangentes tangunt parallelos, quos tangit horizon in punctis, in quibus eisdem secant circuli horarij secantes & umbræ termini feruntur i vno die per certas curvas: vt in 3^o cap. prædiximus: & in secundo libello latius explicabimus. Item notandum, quod in huius æquinoctialis horologii & in aliorum descriptione, omnes lineas horarias tam secantes, quam tangentes deduximus: Sic enim apertius intelligitur ipsarum dispositio & theoria, & facilius ad praxim lineationis accommodatur. Potest tamen, si cui libuerit, lineas aliquas dimittere, vt .i. vel solas secantes, vel solas tangentes, iuxta regionis usum, describat. Nam Germani horarum exordium capiunt à meridiano. Itali & Siculi ab occasu. Babylonij ab ortu. Item nec integræ lineæ describi solent, nisi eæ tantum, in quas umbra styli pertingere potest. Quãobrem in hoc horologio æquinoctiali, atq; in horologijs meridianis, & verticalibus: quicquid linearum horariorum cadit super lineam horizontalem, hoc est horæ 24^æ ab ortu vel occasu, in quam Sol oriens vel occidens umbram styli iacit, omittitur, siue omitti solet in describendo: quoniam super eam lineam nunquam projicitur umbra indicis: cum Sol interdum semper sit altior horizonte, & perinde umbra inferior horizontali lineæ. Item in horologio horizontali sphaeræ rectæ omnes lineæ describendæ sunt, cum Sol ibi quadruplicem umbram iaculetur, orientalis quidem ad occasum. Occidens ad ortum; Septentrionalis ad austram, & australis ad Septentrionem. pro horizontibus verò obliquis omittuntur lineæ, quæ ab ortu, vel quæ ab occasu exordium sumunt, iuxta usum loci: Tamen melius est utrasque admittere, cum quæ vni computo non seruiant, ad reliquum vluueniant.

Horologii horizontalis recti, & horologii meridiani descriptio. Cap. 10.

QUONIAM ex prima regula sexti capitis, horariæ lineæ in horizontali horologio sphaeræ rectæ, & in omni horologio meridiano sunt paralleli; iam in talium horologiorum descriptione prænosceda est ipsarum linearum singularum intercapedo. Capiatur ad libitum styli magnitudo, quæ sit a b. Et circulus quadrans a b c. sub duabus semidiamentris a b. a c. & periferia b c. contentus constituatur. Secetur autem b c. periferia in sex æquos arcus, c d. d e. e f. f g. g h. h b. & b k. recta periferiam in puncto b. tangens, & perinde ipsi a b. perpendicularis ipsique a c. æquidistans in indefinitum.

finitum producat. Deinde à centro a. per singula d e f g h. puncta rectæ agantur, quæ concurrant cum ipsa b k. apud totidem puncta. k l m n o. eruntque interualla describendarum linearum tam in horologio horizontali sphaeræ rectæ, quam in omni horologio meridiano, ipsa b k. k l l m m n n o. Nam reliquum est infinitum, & spacia horaria per reliquos æquatoris quadrantes his adæquantur, in planum horologii proiecta correlatiua correlatiuis comparando. Demonstratio plana est. Posito enim a b c. vno ex quadrantibus æquatoris, qui ad planum horologii, de quo agimus, orthogonalis est, ita vt a b. stylus ipsi plano perpendiculariter instet; iam horarij circuli per polos æquatorem, per æquos horarios arcus partientes facient cum eo communes sectiones lineas ipsas a b. a g. a f. a e. a d. a c. Et eadem circulorum plana vltius producta secabunt lineam b o. (quæ communis est sectio æquatori & plani horologii) in punctis k l m n o. quæ dirimunt interualla linearum horariorum, & per eadem singula singulæ puncta incedunt existentes communes sectiones circularium planorum cum horologii plano. Nam a c. lineæ ipsi plano æquidistans non occurrit: Non enim apparet in horizontis recti horizontali horologio lineæ horæ sextæ à mer. neque in horologio meridiano lineæ meridiana, vt in 5^o cap. dictum est. Eadem quoque demonstratio seruit reliquo æquatoris quadranti, ad integrandum horarum numerum: Nam propter similem planorum & linearum positionem, vtrouique bina interualla æqualiter à stylo remota inuicem adæquantur. Item potes, si lubet, arcus b h. h g. g f. f e. e d. d c. singulos per medium partiri: & per puncta diuisionum à centro a. rursus lineas cum lineæ b o. concurrentes protrahere, pro usu dimidiatarum horarum. vbi opus sunt. Exponatur itaque in plano horologii lineæ recta b p. quæ in horologio horizontali sphaeræ rectæ repræsenter lineam meridianam, per doctrinam 7. capitis descriptam: quam orthogonaliter secet lineæ vtriusque producta b o. quæ ibidem erit communis sectio æquinoctialis cum plano horologii, in qua capiantur vtriusque spacia ipsis b k. k l l m m n n o. æqualia ipsidem quæ literis insignita: Punctoque b. instat a b. stylus antea determinatus & factum erit horologium recti horizontis: Nam lineæ q k. orientalis à lineæ meridianæ b p. erit lineæ horæ primæ post meridiem, & ceteræ ceterarum per ordinem. Itæ lineæ k r. occidentalis à meridianæ b p. erit horæ 23. à meridie siue primæ ante meridiem, & reliquæ reliquarum successiuè. Pro horologio autem Meridiani cuiuslibet nihil omnino immutabitur nisi situs plani: & in ipso meridiani plano ita collocanda descriptio, vt lineæ b o. communis ibi æqua-



toris & meridiani sectio tantum eleuetur, 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, quovsq; protenditur arcus semidiurnus regionis. In facie autem ad occasum versa : Idem numerus in singulis lineis;

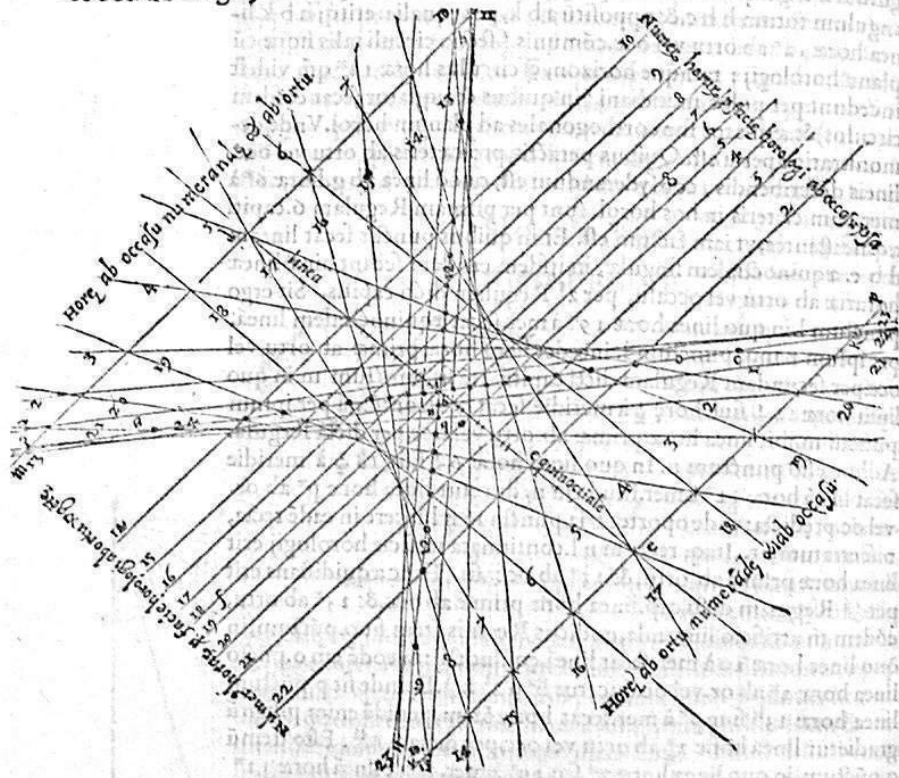
verū postmeridianus repetetur. Meridiana itaque in horizonte obliquo posita linea x u. ipsi apud u. concurrat linea b o. faciens angulum b u x. æquale altitudini æquatoris. Vnde pro loco habete verticem sub polo, horologium hoc ita locandum erit, vt horariæ lineæ perpendiculariter istent plano horizontis. & 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 cōplementum propositæ latitudinis. Eritq; d b e. communis sectio æquinoctialis cum plano meridiani horol. & perinde æquinoctialis linea dicta. Deinde recta f b c. faciat angulum g b c. æqualem latitudini propositæ, scilicet 38. graduum. Eritq; f b g. perpendicularis ipsi d b e. & æquidistans axi mūdi, & linea horæ sextæ seu 18^æ à meridie. cum sit cōmunis sectio circuli præfatæ horæ cū plano horologij, & per doctrinam dudum

traditam,

traditam, lineæ 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^æ ab ortu vel occ. cōmunis. Sectio circuli talis horæ cū plano horologij : tamque horizon, q̄ circulus horæ 12^æ qm̄ videt̄ incedunt per polos meridiani (in quibus & æquator secat eodē circulos) & æquator sunt orthogonales ad planum horol. Vnde demonstratio aperta est. Quibus peractis, pro cæteris ab ortu vel occ. lineis describendis, considerandum est, quod linea f b g. horæ 6^æ à mer. cum cæteris in hos horol. sunt per primam Regulam 6. capiti æquidistantes, vt iam factum est. Et in quibus punctis secāt lineam d b e. æquinoctialem singula, in iisdem eandem secant binæ lineæ horariæ ab ortu vel occasu, per 2^{am} Regulam dicti capitis. Sit ergo punctum l. in quo linea horæ 19^æ à mer. secat æquinoctialem lineā. 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 11^æ siue horæ 1^æ à meridie secat horizontē : nā per ipsum punctū m. ibit linea horæ primæ ab ortu vel occ. per dictā Regulā. Adhuc esto punctum n. In quo linea horæ 6^æ siue 18^æ à meridie secat lineā horæ 12^æ à mer. illud em̄ n. ducetur linea horæ p^æ ab ortu vel occ. 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^æ ab occasu. Huic æquidistans erit per 3^{am} Regulam dicti cap. linea horæ primæ ab occ. & 25^æ ab ortu, eodem tñ artificio lineanda, ex dictis Regulis. Item sit o. punctum, in quo linea horæ 20^æ à mer. secat lineā æquinoctij : in eodē em̄ o. puncto linea horæ 2^æ ab ortu vel occ. ducetur li^a p 2^a 2^a. Deinde sit p. punctum linea horæ 13^æ siue p^æ à mer. secat horizontem, per idē enim p. signū gradietur linea horæ 2^æ ab ortu vel occ. per dictam 2^{am}. Esto demū q. punctum, in quo linea horæ 7^æ seu 19^æ à mer. secat lineā horæ 12^æ ab ortu vel occ. per illud enim describetur linea horæ 2^æ ab ortu vel occ. 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^æ ab ortu. siue 2^æ ab occasu. Cui parallelus erit per dictam 3^{am} 2^a 2^a linea horæ 2^æ ab occasu, & 22^æ ab ortu, eadem tamē arte, per tria puncta, deducenda. puncta, inquam, in tribus lineis, æquinoctiali, horizontali, & horæ 12^æ per lineas horarum à meridiano, computatarum æquidistantes determinata. Similiter & cætera lineæ horariæ ab ortu vel occasu per tria puncta in tribus prædictis lineis per Regulas sexti cap. recepta delineabuntur.

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



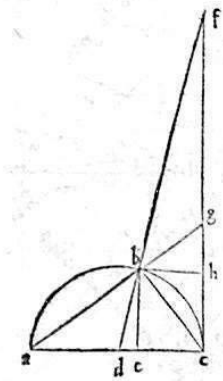
tur. Vides ergo cancellatam linearum vtriusque ordinis sectiones. Nam non solum super dictis æquatoris punctis, singulæ semper lineæ horariæ æquidistantes, sed vbiq; binarum tangentium horariarum linearum sectiones incedunt, quarum lineas horæ 18^æ seu sextæ à meridiæ cum lineâ æquinoctiali Rhomborum 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 vsus, 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 desinit in periferiam factam à conica superficie paralleli à Sole per illum diem descripti, sicut & paralleli in spheræ superficie per cancellatas sectiones horariarum circularum incedunt. Præterea ex his 24. lineis horarum ab ortu & occasu 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 sunt 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^æ 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, quod harum linearum æquidistantium horas à meridiæ terminantium intercapedines, & perinde linearum occasualium spacia crescunt & decrescunt pro magnitudine assumpti styli. Vnde maiorem stylum, maiora sequentur interualla. 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 meridiæ,
in horizonte obliquo, suoq; verticali. Cap. 11.*

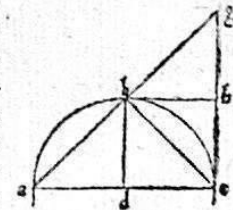
Nunc pro horologio horizontali & verticali horizontis obliquo laborandum est. Similis enim ferè modus vtrique inseruit. Et præambula in primis necessaria absoluamus. Aut igitur loci pro-

propositi latitudo minor est dimidio anguli recti, hoc est 45. gradibus: aut præcise graduum 45. aut maior. Si minor, tunc describam semicirculum a b c. super centro d. diametroque a c. & faciam angulum b a c. æqualem latitudini loci: in triangulo a b c. vnde angulus b e a. erit eius complementum, hoc est altitudo æquinoctialis: Oportebit autem facere arcum b c. duplum latitudinis loci: & perinde arcum a b. eius complementum ad semicirculum, duplum altitudinis æquinoctialis. Itaque cum meus horizon Mellanę habeat latitudinem grad. 38. fiet arcus b c. grad. 76. & arcus a b. grad. 104. perpendicularis ergo à puncto b. ad basim a c. cadet intra puncta d e. quæ sit b e. Deinde excitetur ipsi a c. perpendiculari c f. cui occurrat in rectum productæ a b. quidem ad punctum g. atq; d b. ad punctum f. & ducatur ipsi c f. perpendicularis b h. Ex hac enim descriptione sequitur omne lineationis artificium cum theoria. Intellegatur enim planum a c f. ita situm in meridiano loci propositi ut a c. sit linea meridiana in plano horizontis, hoc est, communis sectio meridiani cum horizonte: linea autem c f. sit linea meridiana in plano circuli verticalis, communis scilicet sectio Meridiani & verticalis circulorum. Quibus suppositis, erit iam recta a b g. axis mundi: recta b c. communis sectio æquatoris & Meridiani. Quare si in horizontis plano ponatur stylus b e. in plano autem verticalis stylus b h. uterque iam suo plano perpendicularis, umbra æquinoctialis styli vtriusque desinet in punctum c. Itaque per punctum c. transibit æquinoctialis linea tam in horizontis quam in verticalis circuli plano, communis siquidem sectio ipsorum planorum. Nec prohibeor, si lubet, planum vtrumq; ultra producere ad capiendas, quantum hybernæ & æstivæ umbræ protenduntur, horarias lineas. Quod si nollem producere plana, tunc æstivæ umbræ caderent in planum horizontalis horologij, hybernæ verò in planum verticalis: & vterlibet stylorum b e. b h. satis esset vtrique horologio: quandoquidem communem verticem b. habentes communem quoque umbrarum extremitatem horarum indicem sortiuntur. Porro linea d b f. erit communis sectio circuli horæ duodecimæ ab ortu vel occasu cum meridiano: quandoquidem in hoc horizonte altitudo talis circuli habeat duplum altitudinis poli, scilicet arcum b c. cum tangat parallelum maximum integre extantium in illo puncto, in quo meridians secat eundem. Igitur in plano horizontis linea horæ 12. ab ortu vel occasu incidet per punctum d. In plano autem verticalis horizontis, talis linea ibit per punctum f. secans scilicet Meridianam a c. & c f. vtroque ad rectos angulos. sicut ipse circulus 12. horæ secat meridianum ad rectos. nec non & horizon & verti-

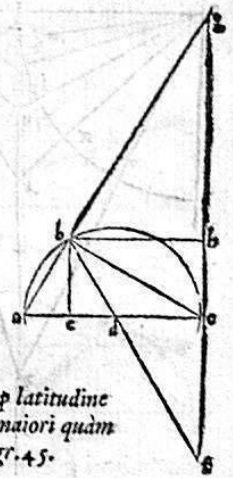


Lat^{ne} minori q̄ 45. gr.

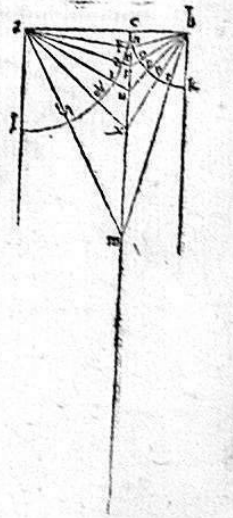
verticalis. & ipsa linea horæ 12. sit axis propterea Meridiani, & communis sectio circuli horæ 12. horizontis & verticalis ad rectos secantium meridianum. Punctum autem a. vbi axis mundi incidit horizonti, est illud, in quo lineæ horarum à meridie se inuicem intersecant in horologio horizontali. Punctum quoque g. in quo axis incidit verticali plano, erit illud, in quo lineæ horaræ à meridie se vicissim secant in horologio verticali. Quod si latitudo regionis sit dimidium recti anguli, tunc in triangulo a b c. anguli b a c. b e a. hoc est latitudo loci & altitudo æquinoctialis erunt æquales: & triangulum a b c. isosceles: tanta enim est ibi latitudo, loci, quanta æquatoris altitudo. Vnde semidiameter b d. perpendicularis ad a c. erit ibi stylus: & in horizonte linea horæ 12. prædictæ ibit per punctum d. pedem scilicet styli: sed in verticali planum nusquam comparebit: quandoquidem ipsum verticalis horologij planum ipsum circuli horæ 12. plano æquidistat: sicut linea b d. æquidistat lineæ c g. Cætera autem vt in priori figuratione consideranda sunt. Demum si latitudo regionis excedat dimidium recti anguli, tunc quoniam altitudo æquatoris minor est latitudine loci; iam ideo angulus b a c. maior erit angulo b e a. & ob id perpendicularis b e. cadet intra puncta a d. & recta b d. continuata occurret ipsi g c. deorsum productæ. Cætera omnia vt in prima descriptione considerantur. Item in hoc differunt tres descriptiones: quod in prima, stylus b e. excedit umbram rectam e c. Stylus verò b h. superatur ab umbra versa h c. in æquinoctio scilicet. In tertia verò figuratione huius contrarium fit: quandoquidem vterque stylus æqualis est umbræ à reliquo proiectæ. In secunda verò figura, & styli & umbræ in æquinoctio sunt æquales, perfectum scilicet complexæ quadratum. Vnde & in tali horizonte, horizontale & verticale horologium eadem penitus linearum horariarum in vtroque ordine suscipiet dispositionem propter eandem æquatoris & axis ad vtrumque planum inclinationem. Sed redeo ad primam descriptionem factam pro lat^{ne} minore quàm gr. 45. Ponamq; in rectum ipsas b c. e a. lineas, quæ iam sunt in proportione diametrorum aut semidiametrorum horizontis & paralleli maximi integrè apparentiã in meo horizonte: & super punctis a b. secundum quantitatem ipsarum a c. b. duos circulos quadrantes describam scilicet b k c. a l. sese tangentes in puncto c. à quo perpendicularem ipsi a b. & perinde vtranque periferiam tangentem in eodem puncto excitabo c m. indefinitam. deinde secabo quadrantem periferiæ minoris k c. in senos arcus inuicè æquales in punctis n o p q. quæ puncta cõiungam cù centro b. actis totidè rectis productisq; ad occursum lineæ.



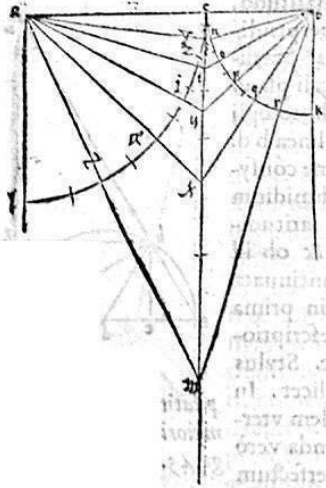
pro latitudine gr. 45.



pro latitudine maiori quàm gr. 45.



lineæ c m. apud puncta totidem s t u x m. quæ puncta connectam cum centro a. periferiæ maioris, deductis totidem lineis quadranteque 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 sortiuntur singuli quadrantes horizontis meridiano & æquatori interiacentes. & angustiora interualla sunt, quæ meridiano uiciniora. Cuius operationis demonstratio haud obscura est: Nam circuli horarij per polos, sicut æquatorem, ita omnem eius parallelum &



ideo maximum integre apparentium in m e. horizonte partiuntur per æquos arcus: horizontem uero 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 ubi secat eos meridianus, & circuli in sphaera, ut ostendit Theodosius in principio secundi, sese contingere dicuntur, quorum communis sectio est utrunque contingens. Iam in hac figurae c m. linea fungetur vice dictæ communis sectionis. Semidiametri quidem prædicti paralleli, quæ sunt cõmunes sectiones circulorum horariorum cum ipso parallelo, secant (ut dixi) paralleli periferiam per æquos arcus & productæ perueniunt ad dictam communem planorum circularium sectionem, quæ utrunq; 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 horariorum cum

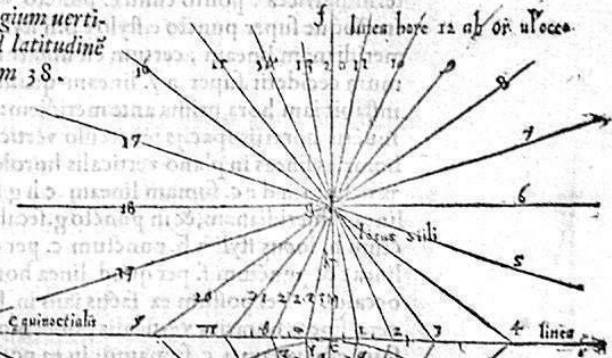
horizonte: quas communes sectiones hic representant lineæ a s. a t. a u. a x. a m. & perinde ipsæ secant quadrantẽ l c. sicut in sphaera secatur horizon per dictorum circulorum plana. Quod si per recta b c. assumpissem rectam a b. & descripsissem super a b. quadrantẽ: tunc in quadrante a c l. habuissem 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 horizonibus, quarum vnus latitudo est complementum alterius, interualla horaria in, utrolibet 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, ubi signata sunt puncta, productis lineis ad centrum a. Inueniam in periferia l c. spacia dimidiatarum horarum pro horizonte, & similiter, ut dictum est pro verticali: Nã talia spacia erunt quandoque vsui. Item illud attende, quod hæc omnia per maiores circulos certius & distinctius inueniuntur. Maiora enim instrumenta maioribus spacijs certiore sensum faciunt.

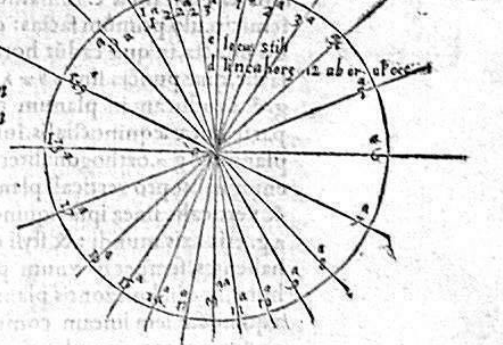
His peractis, parata est via describendi lineas horarias à meridie tã in plano horizontis, quàm verticalis horologij. Et in primis describã, per 7^o cap. in horizoti plano lineam meridianam a c. æqualem diame-

Horologium uerticale ad latitudinẽ graduum 38.



tro semicirculi nup pro latitudine mei loci designati: signatis etiam punctis d e. sicut in semicirculo fecerã. Nam pũctũ e. locus est styli e b. & punctum d. per quod incedit linea horæ 12^æ ab ortu vel occasu: & punctum c per quod agam æquinoctialem lineam ipsi a c. ad rectos, quæ sit c o. utrinq; 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. utrinque ad rectos ipsi a c. quæ duæ circulum a c l. in quatuor quadrantes dirimunt. eritque a l. linea horæ sextæ à meridie:

Horologium horizontale ad latitudinẽ graduum 38.



communis

communis. f. 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. facta, arcus scilicet c y. y z. z i. i a. æ Z. Z l. Et similiter eadem in collateralis quadrante: nam duo quævis spacia æqualiter remota à Meridiana linea sunt inuicem æqualia, & angustiora sunt meridiana viciniora: & protraham per puncta diuidentia centrumque a. lineas per totum horologij horizontalis planum: ipsæ nanque sunt lineæ horariæ propositi horizontis horarum à meridiæ exoriarum 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 umbra 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 horariis 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 π λ ω. quæ puncta cōnectam cum puncto g. & producā 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 a 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 desinat, 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 fit & vt, sic 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 meridiæ in omni horizonte obliquo, atque verticali horologio. Verū pro horizonte latitudinis 45. gr. vt re secunda descriptione semicirculi: Erunt enim in eo lineæ a c. e g. in horizonte & verticali inuicem æquales; & perinde sicut eadem, vtrouique horaria spacia, & par vtrouique stylus. Pro loco tandem maioris latitudinis linea c g. longior erit, quàm a c. linea: & punctum f. per quod linea horæ 12^m 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.

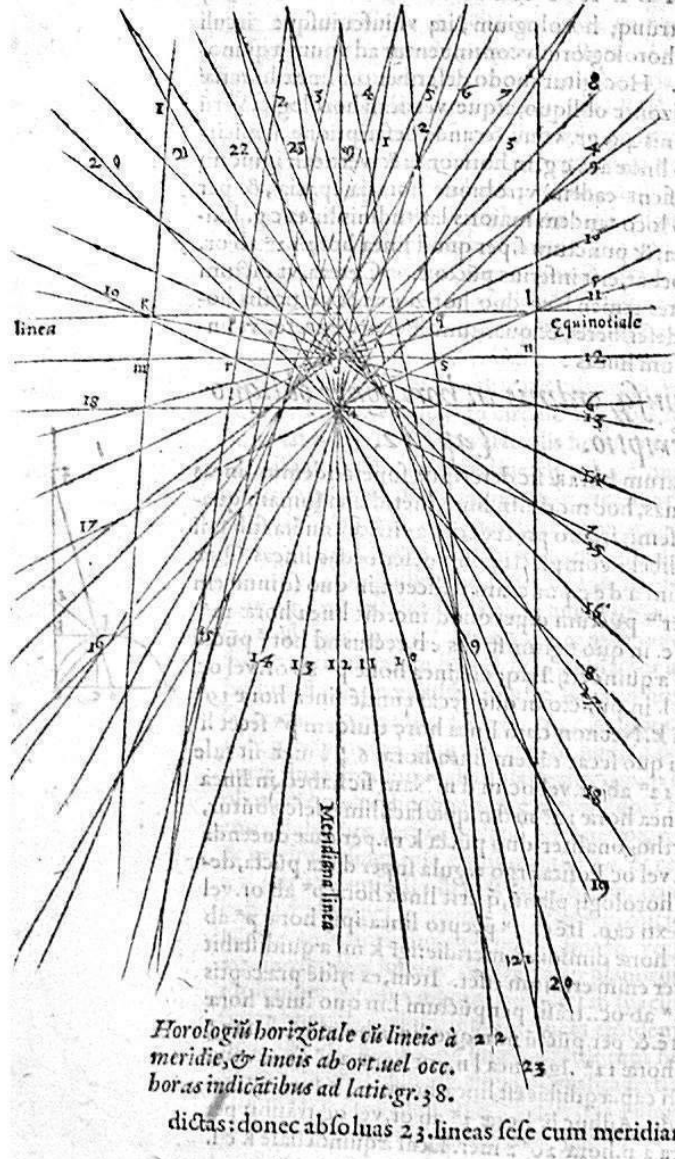
Linearum vtriusq; ordinis in horizonte obliquo descriptio. Cap. 12.

LINEIS meridianarum horarum sic descriptis superaddemus lineas occidentias siue ortiuas, hoc modo. In linea meridianam sumam quatuor puncta in primo semicirculo præcedētis capituli adinuenta sub tali tū mensura, vt margo libelli completi possit describēdas lineas. Quæ puncta hic instaurata sint a d e c. punctum scilicet a. in quo se inuicem secāt horariæ lineæ mer^m punctum d. per quod incedit linea horæ 12^m ab ortu vel occ. punctum e. in quo figitur stylus e b. rectus ad horæ punctum c. per quod trāsīt linea æquinoctij. Itaq; cū lineæ horæ p^m ab ortu vel occ. secet æquinoctiale k c l. in puncto in quo secat eundem lineam horæ 19^m à mer sit tale punctum k. Necnon cum lineæ horæ eiusdem p^m secet li^m horæ 12^m in puncto, in quo secat eadem lineam horæ 6^m à mer. sit tale punctum m. in lineæ horæ 12^m ab ortu vel occ. m d n. Nam sic habeo in linea æquinoctiali k c l. & in lineæ horæ 12^m m d n. quæ facillimè describūtur, cum secēt Mer^m a c. orthogonaliter duo puncta k m. per quæ ducenda est lineæ horæ p^m ab ortu vel occ. Posita ergo regula super dicta puncta, describā lineam k m. p totū horologij planū, q̄ erit lineæ horæ p^m ab ortu vel occ. ex 2^o præcepto & 3^o sexti cap. Itē ex 3^o præcepto lineæ ipsa horæ p^m ab ortu vel occ. æquidistās est horæ dimidiæ à meridiæ: igit k m. æquidistabit lineæ horæ ½ à mer. aliter enim erratum esset. Item, ex iisdem præceptis sexti cap. lineæ horæ 2^m ab occ. trāsīt per punctum l. in quo lineæ horæ 5^m à mer. secat æquatorē. & per punctum n. in quo lineæ horæ 3^m à mer. secat lineam m d n. horæ 12^m. Igitur lineæ l n. erit horæ 2^m ab occ. que etiā ex 3^o præcepto dicti cap. æquidistās est lineæ horæ 1^m à mer. sic melius corriges te in lineādo. Adhuc li^m horæ 1^m ab ortu vel occ. trāsibit per punctum p. in quo lineæ a p. horæ 20^m à mer. secat æquinoctiale k c l.

N

& per





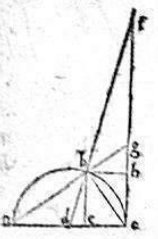
Horologium horizontale cum lineis a meridie, & lineis ab ortu uel occ. hor. as indicantibus ad latit. gr. 38.

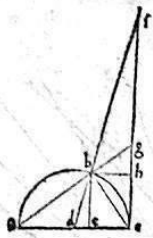
& per punctum r. in quo linea horæ 7^a vel 19^a a mer. quæ est a r. secat lineam m d n. horæ 12^a. Itaque linea p r. erit horæ 2^a ab ortu uel occ. quæ etiam æquidistans est lineæ horæ p^a vel 13^a a Mer. ut certius agas. Præterea linea horæ 22^a ab ortu uel occ. Ibit per punctum q. in quo linea horæ 4^a uel 16^a post mer. a q. secat æquinoctialem k c l. & per punctum s. in quo linea a s. 5^a uel 17^a a mer. secat lineam m d n. horæ 12^a. Iam ergo linea q s. erit horæ 22^a ab occasu, q. quidē æquidistans est lineæ horæ n^a post meridiem: ut hoc etiam experimēto comprobēs praxim tuā. Quid tantum moror? Similiter ex præceptis sexti cap. describēs alias lineas 19. horarū ab ortu uel occ. indices, sicut describere docui quatuor prædictas: donec absoluas 23. lineas sese cum meridianis lineis cæcellatim inter-

intersecantes ac quadrilatera quedam facientes, quarum diametrales rectæ sunt portiones meridianarum linearum. Nam linea horæ 24^a, quam facit horizon, non apparet, ut dictum est in 5^o cap. Sic habes uniuersalem linearum horariarum utriusque ordinis descriptionem & dispositionem, ut curiosi lectori apertius norescat 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 tm cõrēti sunt, earūq; partes solū describūt, ad quas umbra styli iacitur: portiones, in quā, occidentales pro Sole orientali: portiones uerò orientales pro Sole occiduo. Sic & portiones linearū, quæ a stylo sunt australes, omitti solēt: quoniam umbra, ut plurimum ad Septentrionē nobis projicitur. Nec omittenda est illa consideratio, q. sicut lineæ æquinoctialis incedens hic per angulos trapeziorū suscipit per totum æquinoctij diem definitas umbras styli: similiter per reliquos trapeziorū angulos hinc & inde ab æquatore incedūt curuæ periferiæ, quæ hypbolæ uocantur, factæ in horisotio plano à conicis superficiebus parallelorū, p. circulorū horariorū i sphaera sectiões incedentiū, in quas desinūt umbræ, dū Sol in earū parallelis circūfertur. Et sicut in sphaera circuli horarij tagētes tagūt extremos parallelos, quos tagit horizon in punctis, in quibus eisdē secāt circuli secantes: ita & p. facte 23. li. horariæ à dictis circulis horarijs in horisotio plano p. facte, tagūt in ipso plano quādā curuæ periferiæ ab uni^o dictorū parall^{is} conica superficie (dū ab horisotio plano secat) factū, q. nō hypbolæ, sicut ceteræ à mediocri parall^{is} conis factæ, sed Parabola uocat, cui^o axis ē ipsa mer^a li^a. Et cui^o proprietates i 2^o libello explanabūtur: in punctis, in quā, in quibus eadē curuæ secāt lineæ horariæ à circulis secantibus factæ, horarū s. meridianarū indices.

Verticalis horologij in Sphaera obliqua cum utrisq; lineis descriptio. Cap. 13.

EX antepremisso capite describā in plano verticalis lineæ meridianam c. seu ceteris lineis horas à meridie limitatibus, seq; in puncto g. uicissim secantibus. Sed puncta c h g. sicut ea lineæ, per primā descriptionem in semicirculo adinuētā cõmēsurabo per signationem dictam in premisso cap. instauratam, non nimium spacium excedat paginae capacitatem. Punctum scilicet g. in quo simul se intersecant horarū lineæ à meridie. punctum f. per quod incedit linea horæ 12^a ab ortu uel occ. punctum h. in quo erigēdus est stylus ad verticalem faciē reclusus. punctū demiq; c. per quod ducēda est æquinoctialis linea k c l. Cum autem hbi. stylus sit perpendicularis ad planum verticalis: & acumen styli b. situm sit in cētro communi circulorum horariorū: iam ipse stylus b h. erit





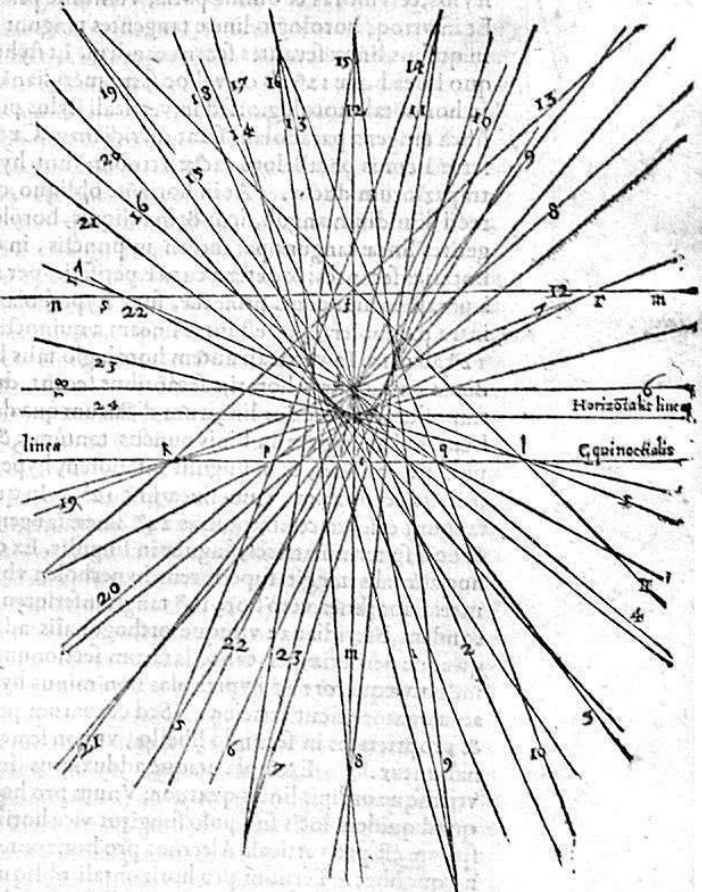
portio axis circuli verticalis, & perinde communis sectio Meridiani & horizontis incedentium per polos ipsius verticalis: Igitur linea horæ 24^{ta} ab ortu vel occ. quam facit horizon in plano verticalis, ibi per punctum h. fecit ad rectos lineâ Mer^{idi} c f. Nam, cum c f. sit perpendicularis ad horizontem, erit perpendicularis ad lineâ dictâ horæ 24^{ta} in horizontis plano iacentem. Deinde linea g k. horæ 19^{ta} à meridie secet æquinoctialem k c l in puncto k. & linea horæ 6^{ta} à mer. g m. secet lⁱⁿ horæ 12^{ta} ab ortu vel occ. in puncto m. Nam per 2^a & 3^a 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^{ta} horizontalem in illo puncto, in quo eadem secat lineam horæ 1^{am} à meridie. Talia enim tria puncta in vna recta linea sita sunt, nisi in describendo sit erratum. Item linea g l. horæ quintæ à mer. secet æquinoctialem k c l. in puncto l. & linea horæ 17^{ta} siue 5^{ta} à mer. secet lineam horæ 12^{ta} ab ortu vel occ. in puncto n. Nam per sextum caput, recta l n. erit linea horæ 23^{ta} ab ort. vel occ. quæ etiam secabit lineam horizontalem, vbi secat eam linea horæ 23^{ta} siue 11^{ta} à meridie, vt ex hoc certior fias. Adhuc linea g p. horæ 20^{ta} à mer. secet æquinoctialem in pucto p. & linea horæ 7^{ta} vel 19^{ta} à mer. secet lineam horæ 12^{ta} ab ortu in puncto r. Nam per puncta p r. Ibit linea horæ 2^{ta} ab or. vel oc. quæ secabit lⁱⁿ horizontalem vbi secat eam linea horæ primæ à Meridie. Denique linea g q. horæ 4^{ta} seu 16^{ta} à meridie secet æquinoctialem in puncto q. & linea g s. horæ 17^{ta} vel 5^{ta} à mer. secet lineam horæ 12^{ta} ab or. in puncto s. Nam coniuncta q s. erit linea horæ 22^{ta} ab or. vel oc. quæ secabit lineam horizontalem, vbi eam secat linea horæ 23^{ta} seu 11^{ta} à mer. vnde certior eris. Et ne pluribus, quam opus sit, tecum agam, eodem processu describes ceteras 20. lineas horarum ab ortu vel oc. numeratarum. Nam in hoc horizôte nostro planum circuli verticalis secat omnes horarios circulos; & perinde omnes horaria 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 apparet linea horæ 12^{ta} ab ortu vel occ. quoniam talis horologij planum æquidistans iam plano circuli horæ 12^{ta} illud minime secat: & ideo lineam eius circuli nõ suscipit. vt in 5^o 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 vmbrarum styli desinentias. &

sicut

sicut in sphaera circuli horarij tangentes tangent extremos paralelos, quos tangit horizon, in punctis in quibus eisdem secat circuli per polos horarij: ita & hic descriptæ 24^{ta} horaria lineæ ab ortu vel occ. exorsæ, tangunt quãdã curuâ periferiâ, quæ Ellipsis est, quasi ovalis, in puctis, in quibus eandem secant lineæ horariæ mer^{idi}. Curuæ autè periferiæ per angulos trapeziorum incedentes, quæ superiores sunt æquinoctiali lⁱⁿ, quæ cûq; sūt à cono parallelorũ nondum peruenientiũ ad verticalem circulum, sunt ellipses, quæ admodum prædicta: Quæ autè curua periferia sit à cono paral^{li} tangētis circulum verticalẽ, parabola existit. Cæteræ autè curuæ periferiæ à ceterorũ parallelorum conis factæ tam superiores æquinoctiali lineâ k c l. quæ inferiores, erunt hyperbolæ, hinc & inde semper auersis ab æquinoctiali brachijs. Igitur sicut in præsentis capite & duobus præcedentibus descriptimus pro latitudine gr. 38. minori quidem dimidio recti anguli, tam in horizontali, quàm in verticali horologio lineas horarias vtriusq; ordinis; ita faciemus pro omni horizôte obliquo, semper vtetes regulis 6^{ta} ca.

Verum in horizôte obliquo latitudinis gr. 45. horologij horizontale

Horologiu m verticale cum vtraque linearum serie ad latitudinem graduum 38.



N 3

& ho-

& horologium verticale suscipiunt eandem penitus dispositionem, propter eandem æquatoris ad utrumq; horologium inclinationem, & stylos, & umbras & omnia paria, ut in ante præmissis cap. dictum est. Et in utroq; horologio lineæ tangentæ tangunt parabolam in punctis, in quibus lineæ secantes secant eandem. Et stylus figitur in puncto, in quo lineæ horæ 12^{a} ab ortu vel occidit secant meridianam, tangitq; parabolam in horizontali horologio: sed in verticali stylus ponitur ubi horizontalis lineæ tangens parabolam secat meridianam. Cæteræ autem curvæ peripheriæ à conis parallelorū factæ utrobique sunt hyperbolæ per angulos trapeziorum ductæ. At in horizonte obliquo, cuius latitudo excedit recti dimidium anguli, sicut & in reliquis, horologij horizontalis tangentæ lineæ tangunt parabolam in punctis, in quibus eandem secant horariæ secantes: & cæteræ curvæ peripheriæ per angulos trapeziorum à parallelorum conis projectæ, sunt hyperbolæ: verum stylus cadit intra parabolam, hoc est inter lineam æquinoctialem & lineam horæ 12^{a} ab ortu. In verticali autem horologio talis horizontis lineæ meridianæ cum cæteris horarijs secantibus secant duas Hyperbolas contrapostas, hoc modo: linearum quædam secant superiores hyperbolas singulæ in binis punctis tantum: & quædam in singulis punctis, eandem, & in singulis inferiorem hyperbolam: sic sunt 24^{a} puncta sectionum, cum lineæ sint 12^{a} . In quibus quidem punctis tangunt eandem contrapostas 24^{a} lineæ tangentæ horarum ab ortu & occasu terminatrices, singulæ in singulis. Ex quarum numero lineæ horizontalis tangit superiorem hyperbolam ubi secat eandem lineam meridianam: lineæ verò horæ 12^{a} tangit inferiorem hyperbolam ubi secat eandem meridianam: utraque orthogonalis ad meridianam. Curvæ quoque peripheriæ per cancellatarum sectionum puncta deductæ hinc inde ab æquatore ad hyperbolas non minus hyperbolæ sunt, averse ab æquatore, sicut extremæ. Sed curvarum peripheriarum speculatio & proprietates in secundo libello, ut non semel promissimus, explanabuntur. Exempla itaque adduximus in describendis horarijs utriusque 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 quemvis alium, siue exercitij, siue delectationis gratia, horologium quodlibet cum lineis, ad usum siue speculationem accommodatis elaborare. Nec omnia oscitanti lectori sunt propinandas. Nunc quædam circa lineas & peripherias & horologiorum facies notabimus.

Quædam

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

VISVM fuit nobis decentissimum, ut sicut horariæ lineæ describi solent ad determinandas integras horas à meridie, siue ab ortu aut occidit numeratas, sicut & in sphaera circuli, à quorum planis horariæ recte in horologiorum plana projiciuntur: sic & curvæ peripheriæ, quæ umbrarum desinentias suscipiunt, per cancellatas rectarum sectiones flecterentur, ut iudicaret earundem horarum integritatem, ac simul arcus diurnos ac nocturnos perfectæ horarum contineret, sicut & in sphaera paralleli per circulorum secantium & tangentium cancellatas sectiones ducti, à quorū conis in horologij plano sectis prædictæ curvæ peripheriæ generantur. Atq; multiplicatis horarijs circulis ac lineis ad distinguenda horarum dimidia, siue quadrantes, adhuc paralleli & flexæ similæ mæatæ per sectionum factarum puncta in sphaera & horologio ducerentur eisdem horariæ partes & segmenta comonstrantes. Namq; secus faciētes, & puncta sectionum mæatæ & inspicenti oculo ingerimus confusionem. Cōsueverūt siquidē alij flexas huiusmodi lineare ad indicanda signa 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^o libello docebimus: ubi plenior erit sermo de umbrarū desinentijs. Sed quis vetat utrumq; 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 horizontū cōtingit (non.n. transgreditur tropicos suos) ita & in planis horologiorum non oēs curvæ peripheriæ à parallelis generatæ p̄stāt usum ad umbras determinandas. Nihilominus non abstinuimus à descriptione oīum parallelorum & flexarum, ut rei speculatio melius innotescat. Quam̄ in regione hæte latitudo non minorē complementō maximæ solaris declinationis, Sol nullum nō parallelum intra extremos descriptum visitat. Quinimmo sicut in sphaera possunt describi illi paralleli, quos horizon obliquus neq; tangit, neq; secat, sic & in horologij plano curvæ peripheriæ à talibus parallelis generatæ, quæ semp̄ ellipses sunt, delineari possunt, sicut in 2^o docebimus. Quarū quædam in diebus regionibus; ob magnā æquatoris inclinationē, suscipiūt limites umbrarum: quandoquidem Sol integros earū parallelos circumat supra horizontem: sicut in secūdo melius intelliges. Item in lineis horarijs attendendum, qd sicut unusquisq; circuloꝝ horariorum à meridie horas distinguētium secatur in polis in duos semicirculos, quorū unus à meridie, alter à media nocte horas cōputat; siue uterq; à meridiis, si lubet, diuersis tñ numeris; ita & eius circuli horaria lineæ in horologij plano secatur.

N 4

secat in puncto communi cum meridiano & alijs in duas partes, quarum una lineas est horarum à meridie, altera horarum à noctis medio computatae, siue si utraq; portio lineae à meridie horas numeret, diuersis & per duodenarium differentibus numeris, numerabit. Nec non, sicut unusquisque; quatuor & viginti horarumque; circularum tangentium, de quorum numero est horizon obliquus, secatur in duos semicirculos apud contactuum puncta, quorum vnus distinguit horas à semicirculo horizontis orientali, hoc est, ab ortu exortas; alter verò horas à semicirculo horizontis occidentali, hoc est, ab occ. inceptas; ita & ipsius circuli horaria linea in horologii plano secatur apud contactum curuae peripheriae, à parallelo, quem tangit horizon & circulus ipse horarius, facta 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 punctum aliquod sectionis duarum aut trium linearum, certum est illud instans terminum esse talium horarum à diuersis initijs exortarum. Exempli gratia, Sole aequinoctialem possidete, instet quinta post meridiem hora, iam instabit ab ortu 1^a & ab occ. 2^a. Ideoque; in tali instanti omnino styli vmbra definit in illud punctum, in quo se inuicem secant in plano horologii tres lineae horariae, videlicet linea horae 5^{ae} à meridie, linea horae 1^{ae} ab ortu, & linea horae 2^{ae} ab occasu. Quid? quod & nostra horologia nocturnas etiam horas radiante scilicet Luna indicabunt, vt iam non tantum Solaria sed & Lunaria vocari mereantur. Nam, exempli gratia, in plenilunio, radiante Luna, si styli vmbra definat in lineam horae primae ab ortu; iam Luna horam compleuerit à suo ortu: & perinde Sol tantundem temporis post suum occasum: hoc dato, quod Luna oriente, 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 linearum vsus egreditur solares terminos, quandoquidem Luna, propter latitudinem, quam patitur ab ecliptica, egrediatur saepe Tropicos.

De facierum horologiorum conuersione. Cap. 15.

NEQVE illud notatu dignum, est omittere, quod ad inuersionem facierum horologicarum pertinet. Namque; facies horologii verticalis ad partes meridianas conuersa exponitur, quoniam quae ab ijs partibus, vt plurimum, à Sole irradiatur: verum Sole ad extantem polum declinate, dicta horologii facies non inspicitur à Sole matutino aut vespertino, dum à verticali circulo ad dicti poli partes secedit; sed inspicitur tunc eius faciei dorsum, quod ad dicti poli manifesti partes vergit: itaque; conuertendus est verticalis horologii paries, vt facies, quae ad meridiem vergebat, conuersa

conuersa respiciat partes oppositas: Ita tamen, vt quidquid lineamentorum in erat supra lineam horizontalem, fiat inferius eadem: & e contrario inferiora fiant superiora, redacta facie ad aequidistantiam prioris situs. Quae quidem conuersio fit super axe meridiani: qui axis incedit per acumen styli aequidistantiam horizontali & aequinoctiali lineis. Namque; acumen styli situm intelligitur in centro omnium circularum horariorum & maiorum. Posito ergo dicto axe, fixoque; ad acumen styli & immoto manente, circulus uoluatur paries horologii verticalis, donec facies meridiana vergat ad partes oppositas ad aequidistantiam. scilicet prioris situs restituta, stante styli acumine ubi prius erat: sic enim locata facies praestabit horarum iudicium ad Solem à dictis partibus radiantem, commutatis tamen linearum inscriptionibus, vnoquoque; scilicet horarum numero in complementum sui vsque; ad 24^{am} traducto, vt exempli causa, linea quae inscribat vnus horae, vocetur horae 23; & quae duarum, nunc 22^{ae} & quae trium, nunc sit 21. & sic deinceps. Similis penitus & super eundem Meridiano axe in conuersio fieri poterit in horologio aequinoctiali, de quo in nono capite disseruimus. Neque; oportet conuersionis modum repetere, modo seruetur aequidistantia situs faciei, vt horologio conuenit. Non aliter, neque; super alium axem conuerti posset facies horologii horizontalis, de quo in 12^o cap. ita vt inspicat inferius hemisphaerium, vsuque; praeter antipodibus nostris: quoniam quidem nos inde radium solarem non suscipimus: neque; opus est vt modum hic tradam, eandem. n. verba reperere: hoc tamen mutato, vt facies hic ad aequidistantiam suam inuersa restitueretur. vt congruus horologio situs seruetur. linearum inscriptionibus commutatis, vt dictum est: tam in horizontalis huius, quam in aequinoctialis horologii conuersione. Sic enim habes pro utraque; facie tantum horologii verticalis, quam aequinoctialis, quamquam horizontalis, absolutissimam lineamentorum cum stylo descriptionem atque; situm sub vno labore. Potest & Meridiano horologium conuerti non solum ad suam aequidistantiam, hoc est, vt ex orientali fiat occidentale, sed etiam ad alios situs. Sed audi perspicacissime lector, quo pacto conuertatur hoc meridianum horologium: Nam cum meridiano aequidistat, qui vnus est de numero circularum secantium, potest & ad aequidistantiam cuiusvis talium circularum redigi, mutatis tamen linearum officijs. Talis autem conuersio fit super axe mundi, qui plano ipsius horologii semper aequidistat, ita vt acumen styli semper immotum in axe dicto situm permaneat. Si itaque; horologium meridianum ad orientem vergens super axe mundi conuertatur, donec ad sui situs aequidistantiam restitutum vergat ad occidentem, praestabit tunc horarum iudicium ad solē occidentale, hoc est, postmeridianum: uerum linea horizontalis fiet linea horae 12^{ae}, & e contrario: & linea horae primae, fiet linea horae 13^{ae} addito semper duodenario in horis ab ortu uel occasu. In his autem, quae à meridie numerantur, ablato eodem numero, sic linearum officia mutantur.

Faciam

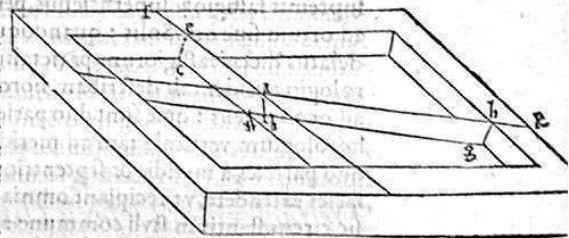
Faciã & aliam mer^o orientalis horologij cõuersionem ad æquidistantiam circuli horarij secantis horã sexte, qui mer^o orthogonaliter super axe mundi secat: oportebit autẽ cõuerti horologium per quadratẽ vnus reuolutionis, vt ad circuli prædicti horã 6^o redigatur æquidistantiam: vñ oportebit & horarum officia variare, addito singulis linearum numeris fenari o. Quare linea horã 18^o ab ortu vel occ. assumet officium lineæ horizontalis, quã 24^o terminat. Item linea horã 18^o à meridie fungetur vice meridianæ: linea horã 19^o à meridie indicabit primã indidem numeratam. & sic deinceps in cæteris. Intelligẽ autẽ vt horologium mer^o orientale ad dictũ circuli horã 6^o tralatũ æquidistantiam, vergat sursum, hoc est, ad sectionem æquatoris cum mer^o superterraneã. Nam si deorsum ad reliquã eorũ sectionem cõuersum sit, oportebit fenariũ numeris horarijs auferri: Sic linea horã 6^o ab or. vel oc. fiet horizontalis & linea horã 18^o à meridie fiet linea horã 12^o hoc est mer^o. Et in vtraq; facie huius situs linea horã 6^o à meridie nõ apparet, qñquidem horologium plano talis horã æquidistãs est. Memẽto autẽ in dictis additionibus, qñcũq; excreseat cõgeries vltra numerum 24^o tũc abiectis 24^o tenẽdum esse reliquũ: In subtractionibus autem eũdem numerum apponẽdum minori, à quo maior subtrahi nequit. Sed scio huiusmodi conuersionum demonstrationem à speculatiuis desyderari: quæ tamen sicut obscura non est consideranti similes planorum sectiones in similibus positionibus fieri, ita in theorijs secundi libelli apertissime clarescet.

De facierũ diuersarũ i lineamẽtis colligãtia. C. 16.

CVM stylus plano sui horologij sit perpendicularis, dubiũ nõ est, stylũ ipsum semp esse portionẽ axis circuli, cuius plano æquidistat horologij planũ: itaq; si Sol in ipso axe statuat, hoc est in polo ipsius circuli, iã stylus nullã iaciet vmbra iam tũc in se ipso receptam: tũc igitur pes ipsius styli erit index instantis horã. Sicut cum Sol possidet verticẽ siue zenit regionis, tũc stylus horizontalis horologij talis regionis ne quo iacet vmbra, & per vmbraẽ extremo considerãdus erit styli pes. Quod si sol in ipso plano iaceat horologij, tũc vmbra styli in infinitũ p̄ijctur: extra eam: si sit Sol in horizonte, infinita erit horizontalis styli vmbra in ipso horizontalis horologij planũ proiecta. Nam Sole aliquatũ sup planũ eleuato, vmbra statim finẽ alicubi adipiscitur, & in aliquod punctũ definit. Itaq; cũ Solaris radius radit ad amũsũ horologij faciẽ, quod quicuis inspector facillẽ iudicat, certũ est Solẽ in ipso plano iacere, & styli vmbraẽ esse tũc infinitã. Verũm, qñ vmbra finem habet, neq; in horologij plano definit, cũ tam latũ planũ fieri nequeat, vt omnes vmbraẽ definitas recipit, non cõstabit horã indicium. Oportebit igitur circũvallare horologij planũ parietibus ad styli fastigium subuectis:

Sic enim

Sic. n. styli vmbra semper definit, si non in ipsius horologij plano, ac in ipsos parietes erectos: & si vmbraẽ extremũ projiciatur secũdũ ipsum parietem alt^o, certum erit vmbraẽ tũc esse infinitã, & Solẽ in ipsius horologij plano existere, & instare eam horã, cuius circulo æquidistãs locatur horologij planũ. v̄puta, Si horologium sit horizontale, instare finẽ horã 24^o siue initium primæ ab ort. vel oc. Si horologiũ sit mer^o, instare meridiẽ. Si horologiũ æquidistãs sit plano horã 6^o à mer. instare horã 6^o seu 18^o à meridie. Si horologiũ sit verticale regionis 45. gr. latitudinis, instare horã 12^o ab ort. vel occ. eius. n. horã plano horologium illud æquidistat. Si autẽ vmbra definit in planũ horologij, indicabit definitã horã instatẽ inter lineamẽta horaria suis iã insignita titulis. Quod si definit in aliquod punctũ parietum adstructorũ, non minus notescet horã, si horaria lineæ pavimenti, vt ratio postulat, cõtinuetur per facies erectorũ in ambitu parietũ. Sed quemadmodum continuẽtur, paucis docebo: nã viam facillimã eligam. Intelligo pavimẽtum quadratũ siue quadrilatẽ rectãgulũ, cuius duorum laterum oppositorũ vnum ad ortum & alterum ad oc. æquidistãtia ponatur lineæ mer^o in ipso pavimẽto libellato ad horizontis æquidistantiam descripte reliqua verò duo latera ad meridiẽ & oppositas partes æquidistantia: sint lineæ æquinoctiali eiusdẽ pavimẽti: & super hæc quatuor latera totidẽ parietes eiusdẽ crassitudinis ad celsitudinem styli a b. perpendiculari pavimẽto instãtis: Sintq; in pavimẽto lineæ horariæ per doctrinã 12. capitũ descriptæ. Ex quibus lineis capio, exẽpli gratia lineam quãpiam horariam, quã sit e d. ad pedẽ parietis occidentalis ad punctũ c. incidẽtem: quã volo cõtinuare, vt ductus plani lineam faciẽtus postulat, in planitie erecta dicti parietis & in ipsa superficie fastigij: Ponam regulã emẽdatissimã eiusdẽ crassitudinis super supream parietũ superficiẽ, quẽ vndiq; sunt eiusdẽ altitudinis, Ita vt regulã acies tãgat acumen styli a b. hoc est punctũ a. & æquidistãs sit lineæ horariæ e d. quod tũc erit, cum per acie regulæ, quã sit a e f. radet in ipsi acies lineã e d. vt perfectissime cõgruunt acies & lineæ. Certum. n. est tũc planũ, in quo iacet acies regulæ & lineæ e d. esse illius circuli, qui facit in pavimẽto lineam horariã e d. Quamobrem puncta e f. in suprema superficie parietis, quẽ sunt in acie regulæ cõtinuata faciunt rectã e f. super quam circuli horarij planũ secat dictã supream superficiẽ. Item puncta e c. quã sunt in limitibus dicti occidentalis erecti parietis cõiuncta faciunt rectã e c. super quã dicti circuli planũ secat erectũ

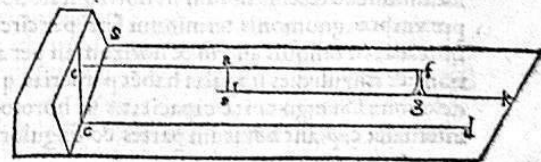


erecti parietis faciē. habeo igit̄ in dicta erecti parietis facie li horariam e c. eius nominis, cuius erat linea c d. in horizontali pauimento: hoc idem faciam in opposito parieti seu laterali, cuiusq; superstat regula a e f. ex alia parte. Item assumam in pauimento aliam lineam horariam d g. Et similiter statuā aciem regulę a h k. per acumen styli ad æquidistantiam horarię lineę d g. & protraham duas lineas h k. in suprema superficie parietis septentrionalis, & g h. ab extremis descriptarum in facie eiusdem parietis erecta: quę erit linea horaria in dicta facie eius nois, cuius linea dg. Hoc idē faciam in opposito meridionali, seu laterali pariete, vbicūq; cadat regula a h k. Idemq; faciam pro omnibus lineis in pauimento horizontali descriptis. Sic habebō in singulis quatuor faciebus parietum circumstantium erectis, quę sunt totidem horologiorū facies oia horaria lineamenta. Ita fiet vt umbra styli nunq̄ non excipiat̄ vel à subtracto pauimento, vel ab erectorum parietum faciebus: atq; vbicūq; umbra desinet, indicabit inter lineamenta instantem horam. Lineę quoque in supremis 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. q̄ ad occ. vergens: quę sunt duo parietes erecti ab ortu & occ. Item quę horologium verticale tam ad meridiem q̄ ad septentrionem, quę sunt duo parietes à meridie & septentrione superstructi. Potes eorū parietum facies 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 faciem, ea perpendicularis erit stylus eiusdem faciei certissimus horarum index. Namque plana horariorum circularum secantium simul pauimentum & adstructos parietes, omnia incedunt per punctū a. & styli acumen semper in pūcto planis communi lineas horarias facientibus sisti debet: vt umbra styli extremitas per Solem in quouis circulo horario constitutum iaculata propriam circuli horariam lineam iudex horę quę sita 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: & simili ter 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 laterallibus muris, inter lineas semper horam indicet.

Horologij

Horologij in quocunq; situ descriptio. Cap. 17.

EODEM penitus modo ex horologio delineato poteris quodlibet planum oblatū delineare, singulis in eo lineis sulcitatatis ad 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 quę sita? Dabo tñ hic & aliud nec multo diuersum præceptū ad ducēdas horarias lineas in proposito plano cuiuscūq; situs: Delineabo primū ex doctrina 1^{mi} & 2^{mi} capitum horizontale planum ductis quotlibet horarijs lineis, cui erectus stet a b. stylus: sitq; propositum planum cuiuscūq; situs ita quidem coherēs proposito plano, vt linea recta ch. sit cōmunis vtriq; plano, hoc est, horologij horizontalis & 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 fulcimētum quoddā fg. ad altitudinē a b. styli, & basim g. planam habēs, & plano horizontis insidentē. Et in ipso horizontis plano per pedem styli a b. ducam lineam b k. ipsi c d. horarię parallelum per 7^o caput. Deinde ita collocabo canonem e f. vt acies e f. tangat acumen styli quod est a. & fulcimētum fg. insidens plano horizontis stet directē super lineā b k. & canonis acumen e. tāgat propositum planū: sic enim a b g. f. erit rectāgulū parallelogrām ū. quare linea e a f. æquidistans erit lineę b k. Sed b k. parallel^o fuit ipsi c d. Igit̄ per 9^o 11^{mi} 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 cōmunē sectionē plani circuli prædicti cū plano pposito: & perinde horariā lineā, quā cū ipso plano pposito facit prædictus circulus. Similiter ex alijs horarijs lineis in horizontē 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 vicinum plano proposito sistere, vt perpendicularis linea ab a. puncto ad planum propositum, quę stylus erit horarum index, sit congruę longitudinib.



ita

ita vt lineæ describendæ suscipiantur in proposito plano, quod faciendum proponitur. Igitur ita deductis lineis horarijs inducendæ sunt & flexæ per trapeziorum angulos integrarum & dimidiatarum horarum puncta peragantes & arcus diurnos perfectarum horarum permenatæ: quæ cum sint conicæ sectiones parallelorum à Sole descriptorum, suscipiunt umbrarum desinentias indidem emissis radijs eiactatas. Sicut & in cæteris horologijs faciendû præcepimus. Et in vniuersum est in omni horologio notandum, quòd sicut Sol semper inter suos tropicos defertur; ita & flexæ lineæ à tropicorum conis in horologiorum planis factæ includunt omnes umbrarum à Sole proiectarum desinentias: quamobrem quidquid linearum horariarum extra huiusmodi flexas extenditur, omitti potest, cum illuc umbra nūquam attingat: quanquam Lunæ radiantis projectio dictos limites aliquantum egrediatur.

De horologij portatilis rectificatione. Cap. 18.

CVM ex Astronomicis instrumentis quedam sint stabilia, quedam portatilia; nostra Solaria possunt vtrique numero ascribi, quamuis magis illis conueniat firmitas, sicut loci situs & circularum dispositio immutabilis est. Verùm, quæ portanda fabricantur, non nisi ad usum climatis cui attributa sunt, trāsferri possunt: non enim tolerant notabilem latitudinis mutationem: Neque ergo Solarium pro Sicilia mihi laboratum, conueniet Romæ, multo que minus Venetijs, aut in loco qui Septentrionalior, aut australior est Sicilia nimio interuallo. Cum autem transfertur horologium per clima suum, semper erit rectificandum 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 oblique spheræ: nam in sphaera recti æquinoctialis linea per styli pedem transit. Et rectificato sic horologio horizontis, cætera horologia faciliter ad situm suum adaptantur. Namque meridianum horizontali horologio orthogonaliter erectum, meridiana lineæ ponendum est æquidistantis: 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 semper umbræ gnomonis terminum ferri per circulum in horologio æquinoctiali, in reliquis autem & horizontali per aliquam curuam periferiam: & singuli dies singulas habet periferias, quas umbrarum limites describunt. Si ergo tante capacitatis sit horologium tuum, vt linearum interualla capiant horarum partes & singulorum parall elorum peri-

ferias;

ferias; considerabis periferiam tui diei siue per arcus diurni quantitatem, siue per locum Solis periferiæ adscriptum; atque ita adaptabis portatile tuum Solarium, vt umbra styli desinat in periferiam diei, desinat, inquam, in punctum quodpiam, quod à meridiana linea sit occiduum, si observatio ante meridiana fuerit: desinat verò in punctum 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 horam manifestabit. Si autem non sit tantum linearum Solarij tui interuallum, vt singulas dierum periferias recipere possit: recipiat quot potest, vtputa tot, vt arcus diurnis per horam vel per horæ dimidium crescentibus rudeant, siue arcus eisdem per horæ quadrante m augmentatis: & inde in rectificando situ Solarij, considerabis ex arcus diurni magnitudine, locove Solis adnotato, duas periferias inter quas umbra tui diei desinere debeat, interuallum quoque propinquitatis ad vtrāque coniiciens: Ibi enim sistendus est umbræ gnomonica apex, habens tamen ab ea parte meridianam instrumenti, ad quam à meridiano Sol secesserit: sic enim instantis horæ, vt prius, indicabit interuallū inter lineas. Vnde quem s amodum, qui per Quadrantem Astrolabum, seu Quadratum horarium, aut quoduis aliud portatile instrumentum obseruat horam, certo desse debet vtrum ante vel post meridiem fiat obseruatio: ita & in rulario portatili, hoc idem prænotat, necesse est. In hoc præcellunt Sabiliæ instrumenta portatilibus, quòd illa non indigent hac consideratione atque rectificationis labore. Sed exponam hic in tabella differentias ascensionales, latitudines ortus, declinationes, ac Solis locos singulis arcibus diurnis per horæ quadrantem adactis respondentis: 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 vnusquisque ad latitudinem loci sui: triuialis enim est Calculus & supputatoribus cunctis notissimus. Eccam nunc tabellam.

*Tabella arcuum diurnorum, differentiarum ascensionum, latitudinum ortus, declinationumq; ad lat. gr. 38 1/2

| Arcus diurnus. | Differentia ascensionalis. m. | | Declinatio Solis. Mer. | | Latitudo ortus ☉ Mer. | | Locus ☉ in zod. ascen. | | Locus ☉ in zod. descen. | | | |
|----------------|-------------------------------|-----------|------------------------|----|-----------------------|----|------------------------|----|-------------------------|----|----|---------------------------|
| | Hor. a. | 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 | 30 | 0 | 30 | 0 | Tropicus Capricorni |
| 9 | 3/4 | 18 45 | 22 | 15 | 28 | 44 | 18 | 15 | 11 | 45 | | Extra zodiacum |
| 9 | M | 16 52 1/2 | 20 | 16 | 26 | 5 | 29 | 41 | 0 | 7 | 59 | |
| 10 | | 15 0 | 18 | 14 | 23 | 25 | 8 | 19 | 21 | 41 | | Paralleli Australes. |
| 10 | 1/4 | 13 7 1/2 | 16 | 6 | 20 | 37 | 16 | 0 | 14 | 0 | | |
| 10 | 1/2 | 11 15 | 13 | 56 | 17 | 53 | 22 | 40 | 7 | 20 | | |
| 10 | 3/4 | 9 22 1/2 | 11 | 42 | 14 | 56 | 29 | 25 | 0 | 3 | 55 | Paralleli |
| 11 | M | 7 30 | 9 | 26 | 12 | 1 | 5 | 44 | 24 | 16 | | |
| 11 | 1/4 | 5 37 1/2 | 7 | 6 | 9 | 2 | 12 | 0 | 18 | 0 | | Equinoctialis. |
| 11 | 1/2 | 3 45 | 4 | 46 | 6 | 3 | 18 | 0 | 12 | 0 | | |
| 11 | 3/4 | 1 A 52 | 2 | 22 | 3 | 0 | 24 | 0 | 6 | 0 | | |
| 12 | M | 1 52 1/2 | 2 | 22 | 3 | 0 | 6 | 0 | 24 | 0 | | |
| 12 | 1/4 | 3 45 | 4 | 46 | 6 | 3 | 12 | 0 | 18 | 0 | | |
| 12 | 1/2 | 5 37 1/2 | 7 | 6 | 9 | 2 | 18 | 0 | 12 | 0 | | |
| 13 | 1/4 | 7 30 | 9 | 26 | 12 | 1 | 24 | 16 | 5 | 44 | | Paralleli Septentrionales |
| 13 | 1/2 | 9 22 1/2 | 11 | 42 | 14 | 56 | 0 | 35 | 29 | 25 | | |
| 13 | 3/4 | 11 15 | 13 | 56 | 17 | 53 | 7 | 20 | 22 | 4 | | |
| 13 | M | 13 7 1/2 | 16 | 6 | 20 | 37 | 14 | 0 | 16 | 0 | | Paralleli Septentrionales |
| 14 | | 15 0 | 18 | 14 | 23 | 25 | 21 | 41 | 8 | 19 | | |
| 14 | 1/4 | 16 52 1/2 | 20 | 16 | 26 | 5 | 0 | 19 | 29 | 41 | | |
| 14 | 1/2 | 18 45 | 22 | 15 | 28 | 44 | 11 | 45 | 18 | 15 | | |
| 14 | 3/4 | 19 59 | 23 | 30 | 30 | 25 | 30 | 0 | 0 | 0 | | Tropicus Cancri. |
| 14 | M | 20 37 1/2 | 24 | 9 | 31 | 17 | | | | | | Extra zodiacum |
| 15 | | 22 30 | 25 | 57 | 33 | 45 | | | | | | |

Quae tabella definit fermè in Solis Tropicum æstiuum, maximumque Solis arcum diurnum, maximam eius declinationem, maximam ortus latitudinem Cancri: sicut ab hyberno tropico, minimoque arcu diurno.

diurno, maximaq; in oppositum declinatione, maximaq; eiusdem ortus latitudine capiebat exordium. Verùm mihi placuit extendere vtrinque tabellam ad extremos vsque parallelos, quos horizon loci tãgit: quorum eius, qui extat, arcus diurnus habet horas 24^{or} totus enim extat: arcus verò eius, qui delitescit, nihil, cù totus lateat. Et vtrobiq; tam differentia ascensionalis, q̄ lat^o ortus est quadrans circuli: declinatio verò cõplementum alt^{it} poli. Et nota, q̄ sicut ab æquatore ad manifestũ polũ sunt 12 paralleli, & totidẽ ab eodẽ ad occurtũ, terminatõres arcuũ diurnũ & integratũ horarũ: de quorũ numero sunt extremi duo, quos tãgit horizon: Sic & in plano horologij à linea æquinoctiali vtrouersum sunt totidẽ flexe, singule à singulis dictõrũ paral^l conis generatę: quę suscipiũt extremitates vmbraę, dũ Sol tales parallelos describit: de quarum flexarũ numero sunt extremaę, quas tãgit linea horaria ab or. vel occ. vt non semel dictũ est. Et attendẽdũ est, sp̄icacissime Lector, q̄ deductis in plano horologij, exẽpli gratia, horizontalis, tã horarijs, q̄ flexis lineis, tũc postea in circũsitibus subuectisq; facibus parietũ adstructorũ ad celsitudinẽ styli, cõtinuadę sunt tam rectę lineę horarię, sicut in 16 cap. docuimus, q̄ flexe secundum suã singulã curuaturã, & per trapezioẽ ab horarijs lineis factorũ, angulos circũducte absq; aliqua fractura: verũ in fastigijs planis dictõrũ parietũ, quib. regula per acumẽ styli transiens, vtrinq; cõgruit; dictę flexe sũt rectę & cõgruunt atq; cocunt.

* Residuum dictę tab. pro paral^l elis extra zodiacum.

| Arcus diurnus. | Differentia ascensionalis. A. | | Declinatio paralleli. Sep. | | Latitudo ortus paralleli. Se. | |
|----------------|-------------------------------|--------|----------------------------|--------|-------------------------------|--------|
| | Hor. a. | gr. m. | gr. m. | gr. m. | gr. m. | gr. m. |
| 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 |

Paralleli maximę rectę occurtũ.

| Hor. a. | Al. | | Mer. | | Mer. | |
|---------|-----|----|------|----|------|----|
| | gr. | m. | gr. | m. | gr. | m. |
| 0 | 90 | 0 | 51 | 50 | 90 | 0 |
| 1 | 82 | 30 | 51 | 35 | 85 | 25 |
| 2 | 75 | 0 | 50 | 45 | 80 | 37 |
| 3 | 67 | 30 | 49 | 28 | 75 | 39 |
| 4 | 60 | 0 | 47 | 45 | 70 | 22 |
| 5 | 52 | 30 | 45 | 15 | 64 | 20 |
| 6 | 45 | 0 | 41 | 59 | 58 | 17 |
| 7 | 37 | 30 | 37 | 45 | 51 | 9 |
| 8 | 30 | 0 | 32 | 25 | 43 | 3 |
| 9 | 22 | 30 | 25 | 57 | 33 | 45 |

Paralleli maximę rectę occurtũ.

coeūt singula cum singulis horarijs lineis secātibz tū horas integras tū dimidiatas à Meridie distinguētibz, ita vt vna quaeq; 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 3^o primi conicoꝝ elementorū. Quod melius explanabitur in sequēti libello: vbi, declinationes, ascēssiones, differētias ascēssionū, latitudines ortus, horā per alt^{as}, vmbraꝝ mensuras, per linearum ductū inueniēdas dabimus absq; calculi adminiculo. Itaq; cū, extra eā, duae flexae hinc inde ab æquinoctiali recta auerse sint parallelorum arcus diurnos 13^o & 11^o horarum complexorum: eā flexarum, quae ad partes poli extantis, in dictis fastigijs erectoꝝ parietum planis, coit cum linea horarum 6^h ante meridianarum: Quae verò ad partes occulti poli, coit cum linea horaria horarum 5^h ante meridiem. Item duae sequētes flexae hinc inde, à paralleli arcum diurnoꝝ horarum 14. & 10. generatae, coibūt cum lineis horarijs, hae quidem quinq; horarum, illa septem, ante meridianarum. Itaq; deinceps: de quo plenius in sequenti libro. Quāq; huiusmodi linearum coitum ideo semper fieri, quod tres ibi horarij circuli, quorum vnus est horizon, & conica paralleli cuiusdam superficies ita se vicissim secēt; vt trium planorū & conicæ talis vnica recta sit cōmunis sectio, quibus mediocri ingenij circuloꝝ intersectiōnem in 2^o capite positam intuens facile intelliget. Potest & rectificari horologium, hoc est, sibi 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 nauis indicat, neotericorum inuētum est, & maioribus nostris oīno incognitum. Itaq; inuēta primū Meridiana linea per 7^o caput, aptatoq; per eam & ad situm suum firmato horologio, cōsiderandus erit situs obeli Magnetis, eiq; directē subnotanda linea, seu figura præcise 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 congruē restitutum ad gnomonicæ vmbraꝝ indicium horam cognitam exhibebit. Talis autem rectificatio fit in horologio horizontali, quod solum æquilibrij commoditatem præstare potest, suffulto mobili ter obelo, quo facili momento situm suum semper, vicunq; conuerso horologio, assequatur seruetq; Verū rectificatio tam horizontali, iam & cætera horologia, quae illi adherēt, facillime con ad gnum situm, ex ijs, quae dicta sunt, adaptari possunt.

Libri primi finis.

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

Ad Io. Vegam, Siciliae Proregem:

PRÆFATIO.

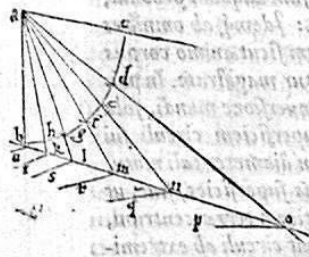


AT IS quidem mihi fecisse viderer superiori libro de horarijs lineis scribenti; nisi flexarum quoque notitia, in quas vmbrae desinunt, non parum faceret ad intelligendam optimè lineamentorum positionem: tales autem flexae sunt Conicæ sectiones, Circulus, Parabole, Hyperbole, Ellipsis. Namque in ipso æquinoctij die, umbra terminus per rectam, quam æquinoctialem lineam appellauimus, deseritur: 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 probaui, cuius antea speculationem non optimè perpenderim: Idemq; ab omnibus bonarum artium amatoribus faciendum censeo. Nam sicut animo corpus patet: sic practica philosophiæ pars theoreticam sequitur magistram. In primis itaque intelligendum est, quod in quotidiana conuersione mundi, sola diameter æquatoris circa centrum suum planam superficiem circuli sui 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, fixamq; diametri punctum habentes: quarum bases sunt circuli ab extremitatibus diametri per integram reuolutionem descripti, & æquatoris paralleli, & ab eo æqualiter remoti, & inter se æquales. Hoc modo describuntur omnes paralleli contrapositioni, & eorum conicæ superficies. Unde illa sphaeræ diameter, quæ communis sectio est horizonis obliqui ac meridiani, quæ linea meridiana est in horologio horizontali, in conuersione mundi describet conicæ superficies, quarum bases sunt paralleli contrapositioni, quo

contingit horizon & ceteri circuli horas ab ortu vel occasu terminantes. Contingit, inquam, in punctis, in quibus eisdem circuli horarij à meridie secant. Atque hi sunt extremi parallelorū, ortum & occasum habentium: Ceteros enim omnes aequatori & extremis interiectos secat horizon & circuli comparēs: sicut & qui per polos. Et si paralleli deducantur per puncta sectionum circulorum horariorū; tunc in singulis punctis secabunt se vicissim tres circuli horarij, & parallelus: & quaelibet mundi diameter per bina ex talibus punctis opposita connectens erit communis sectio trium predictorum circulorum, hoc est, planorum, cum conicis superficiebus ipsius paralleli & contrapositi, per ipsam diametrum in conversione mundi descriptis. Planum autem horologij secans circulos horarios facit rectas lineas horarias: secans verò conicas superficies, facit circulares seu flexas dictorum nominum periferias, de quibus deinceps circulemur.

De situ & formatione linearum tam rectarum quam flexarum in recto & in obliquo horizonte cum praeambulis ad sequentia. Cap. 1.

IN VERTICALI horologio sphaerae rectae, & in horizontali sub polo horariae lineae se vicissim in centro circuli secantes, periferiam per aequos arcus dividunt: Contra verò tam in horizontali recti situs quam in verticali horologio polari horariae lineae sunt aequidistantes. Intelligo enim aequatoris quartam a b c. qui in situ sphaerae rectae verticalis circuli vicem habet, ita positam, ut semidiameter a b sit axis horizontalis: semidiameter verò a c. axis meridiani, & in sex aequales arcus in punctis d e f g h. distinctam: & ducam per centrum a. & dicta puncta rectas, quae incidant horologij horizontalis plano apud puncta k l m n o. in recta b o. quae communis sectio est talis plani cum aequatore, & linea equinoctialis dicitur, tangens periferiam bc. apud b. propter angulum rectum a b o. Eruntq; circulorū horariorū per polos ductorum in plano aequatoris a b o. communes sectiones, rectae a b. quae meridiana est a k. a l. a m. a n. a o. Cum plano autem horologij horizontalis communes eorundem circulorum sectiones erunt rectae per eadem puncta ad ipsam b o. perpendiculares: quandoquidem circuli orthogonaliter secant aequatorem rectae, inquam, o p. h. q. m. r. l. s. k. t. b. u. quae meridiana est. Et hoc intelligam in reliqua aequatoris quarta. Ecce igitur in verticali horologio sphaerae rectae



agnosce

linea

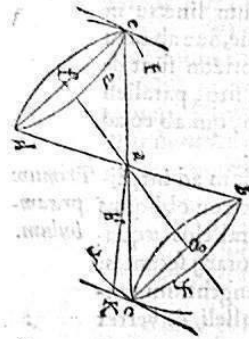
lineae horariae a b. a k. a l. a m. a n. a o. secant periferiam circuli a b c. per aequos arcus: in horizontali verò eiusdem situs horologio lineae horariae b u. k. t. l. s. m. r. h. q. o. p. sunt aequidistantes: sicut & ceterae lineae in collateralis quadrante intellectae. Sed aequator a b c. sub polo fungitur vice horizontalis. & planum b o p. ibidem murale est horologium: & perinde horariae ibi horizontem per aequos partiuntur arcus: in verticali verò aequidistant, sicut propositio concluderat. Neque opus est in his horizontibus recto scilicet & polari, alijs horarum lineis: in recto enim eadem lineae distinguunt horas siue à meridie, siue ab ortu & occasu exorsas: quandoquidem meridianus & horizon sunt de numero circulorum distinguentium. In polari autem situ, paralleli aequidistantes sunt horizonti, hoc est, aequatori: & ideo, qui ab eo ad polum altum secedunt, expertes sunt ortus & occasus.

Pro ceteris autem horologijs hoc accipe praeambulum ad intelligendas projectiones & situs linearum. Nam sicut horizon obliquus & ceteri circuli horarij tangentes tangunt duos parallelos aequatoris in ijs punctis, in quibus eisdem secant circuli horarij secantes; ita & plana horizontalis & ceterorum circulorum tangentium tangunt conicas superficies, quarum bases sunt dicti paralleli, & vertex communis sphaerae centrum, & contactus sunt latera conorum, quae sunt communes sectiones circulorum tangentium & secantium & ipsarum conicarum superficierum. Quodcūq; autem planum, praeter verticem, secat tam conicas superficies, quam plana tangentia & secantia: Illud secando, faciet in conica superficie flexam: in planis autem tangentibus rectas lineas, quae tangunt flexam in ijs punctis, in quibus secant latera conica praedicta, & in quibus dictam flexam secant rectae, quas planum praeter verticem facit in planis circulorum secantium. Atque haec rectae flexam secantes sunt horariae lineae horarum à meridie terminatrices eius singulae nominis, cuius circuli horarij, in quorum sunt planis. Rectae verò flexam tangentes, sunt lineae horarum ab ortu vel occasu inceptarum, ipsis quidem circulis horarijs, à quorum planis fiunt, cognomines. Sit enim, exempli gratia, sphaerae centrum a. & Meridianus, in quo puncta b c d e. secans duos parallelos contrapositos b x c. d z e. super eorum diametris b c. d e. orthogonaliter, quia per eorum polos incidit: secans autem conicas eorundem superficies communem verticem a. fortitas faciat, per tertiam primi conicorum, triangula a b c. a d e. quae orthogonaliter erunt basibus b x c. d z e. cum planum b c d e. incedat per axem f g. coniungentem centra f g. basium & per mundi polos euntem: Deinde horizon obliquus tangat parallelos b x c. d z e. in punctis c e. per 8^a secundi sphaericorum elementorum,

Primum
praeambulum.

O 3 in

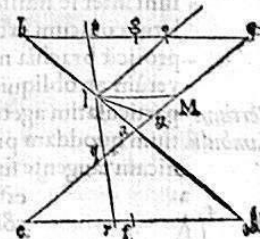
in quibus eisdem secat meridianus a b c d. sitque periferia horizontis obliqui c y. et quo sit, vt communis sectio meridiani b c d e. cum horizonte c y e t. sit recta c a e. latus scilicet conicarum superficierum. Dico itaque, quod horizon tangit easdem conicas superficies super ipsum latus c a e. super quo easdem secat meridianus. Quod sic ostendam: cum circulus c y e t. tangat circulum b x c. iam per diffinitionem



in principio secundi sphaericorum elementorum, communis sectio planitierum talium circulorum que sit recta c k. tanget vtrunque circulum in puncto c. Nullum itaque punctum in plano circuli c y. extra lineam c a e. erit in superficieribus conicis: sed vnumquodque extra eas. Assumatur enim in dicto plano punctum quoduis h. extra lineam c a e. & ducatur linea recta a h. & producatnr donec incidat linea c k. ad punctum k. omnino enim incidet ad aliud punctum quam c. Itaque punctum k. erit extra periferiam b x c. quandoquidem recta k c. tangit periferiam dictam in stylo puncto c. Et perinde linea recta a h k. erit extra conicas superficies: & ideo punctum h. extra easdem. Similiter ostendam, quod

omnia puncta in plano circuli c y. extra lineam c a e. recepta, erunt extra conicas superficies: Quamobrem planum circuli c y. super solū latus c a e. tangit conicas superficies. Et sicut hoc ipsum demonstratum est de meridiano & horizonte, ita de quibuslibet alijs duobus horarijs circulis vno tangente & altero secante super contactum demonstrabitur. Vt autem residuum propositi explanetur, sit in exemplum planities quæpiam præter verticem conicum a. vtpote planum circuli b x c. secet conicam superficiem, & facta sectio sit flexa b x c. secet planum circuli tangentes c y. & sectio sit recta c k. quæ iam tangit flexam in puncto c. in quo planum dictum secat latus conicum a c. & in quo flexam secat recta b c. quam dicta planities facit cū plano a b c. circuli secantis. Quod enim rectæ lineæ sint communes sectiones planorum, patet per tertiam vndecimi Euclid. Quod autem sectus conus plano præter verticem flexam faciat, patet in genere ex 2^a primi conicorum, speciatim vero 4^a. 11^a. 12^a. & 13^a. eiusdem. Itaque recta b c. secans flexam, erit horaria linea terminatrix horæ à meridie, quam terminat circulus a b c. in cuius plano iacet. Item que recta c k. tangens flexam, erit horaria linea horam ab ortu vel occ. discriminans, quam circulus c y. à quo generatur, discriminat. Vtpote meridianus circulus facit meridianam lineam: proximus autem ad occasum per polos, primam post meridiem, & cæteri deinceps cæteras. Horizon autem facit horizontalem

zontalem lineam, quæ initium est horarum ab ortu vel occafu numeratarum: proximus autem tangens secundum ordinem motus primi, primæ horæ ab ortu vel occ. lineam facit: & deinceps singuli singulas suas. ¶ Ponam nunc aliud præambulum, vt dictum plani conos *Secundū præambulum.* a b c a d e. communem verticem a. per rectam b a d. puncto a. stante: circa periferias æqualium parallelorum b c. d e. circumactam: descriptos: quos, vt dudum, planum per axem f a g. secet, faciens per tertiam primi conicorum, triangula a b c a d e. basibus orthogonalialia: In quorum vno vtpote a b c. protraham 4^{or} lineas: sic in vno laterū a b a c. quod sit a b. capiam contingens punctum quod sit l. per quod ducam ipsi b c. basi æquidistantem l m. vsq; ad latus a c. & non æquidistantem l n. incidentes lateri a c. ad puncta m n. Item ducam lateri a c. æquidistantem l o. quæ ipsi b c. occurrens apud o. nusquam coincidit lateri a c. in infinitum. Ducam & inter b o. puncta eadem dem lineam l p. quæ producta incidat lateri a c. apud q. & basi d e. apud r. quæ similiter nusquam alibi, quanquam in infinitum producta, coincidet lateribus triangulorum. Deinde super singulas has quatuor lineas l m. l n. l o. p q r. superstruam singula plana orthogonalialia in planum triangulorum a b c a d e. eaque extendam, vt secet conicas superficies: facient enim quacunque secare possunt producta in conicis superficieribus singula periferiarum genera, de quibus Apollonius latissime differit in octo conicorum libellis. Namq; sectio facta à plano secante per l m. ducto, circulus erit, cuius diameter l m. per quartam primi conicorum: quandoquidem planum tale secans æquidistat basi conice b c. Sectio autem à plano secante per l n. ducto facta ovalis, quædam periferia erit, quæ Ellipsis dicitur, cuius axis siue diameter maior l n. per 7^a & 13^a primi conicorum. Sectio verò à plano l o. in cono facta erit curva quædam periferia, cuius crura per conicam superficiem infinitam in infinitum procedunt dilatata, cuius axis seu diameter l o. quæ nusquam, & si in infinitum producta, occurret conicæ superficier, quæ sectio à præstantissimis Geometris parabola dicitur, vt constat per 11^{or} primi conicorum. Sectio denique à plano per p l q r. ducto generata duplex est: nam vtrunque conum secat: & similes in singulis conis sectiones sunt, quarum axis seu diameter communis est l q. hæc autem est curva quarti generis periferia, cuius brachia per conicam superficiem delata in infinitum augentur: quæ sectio hyperbole uocatur, tam



in vno cono, quàm in altero: vnde & ambæ hyperbolæ contrapositæ dicuntur, vt patet per 14^a primi conicorū. Ex his solus circulus habet vniformem periferiam: congruūt enim in vno circulo arcus æquales. Ellipsis autem quàmuis in se ipsam perfectō ambitu coeat, tamē circa vertices maioris diametri suscipit curuatiorem periferiam: & eō est oblongior, quō planum secans obliquius est ad conum. verūm semper à precipuis diametris sese orthogonaliter secantibus distinguitur in 4^{or} quadrantes inter se similes & æquales. Parabola verō brachia in infinitum protendens, sicut semper minuit pedetentim, ita nunquā deferit curuaturā: & in duo similia secatur ab axe. & omnes parabolæ sunt inter se similes, sicut & circuli: sūt enim eodē ductu plani penes latus conicum extēsi. Non aliter hyperbole, vtrinq; ab axe suo similia projicit brachia nūquā coeūtia & paulatim curuaturam minuētia: verūm ab obliquiore plano angustior generatur hyperbole. Sed de his

*Tertium
preamble.*



particulatim agetur per singula horologia. ¶ Sed prius exponam tertium quoddam præambulum, quod est tale: Plano quopiā circuli conicam tangente superficiem: omnis recta æquidistans lateri contactus extra planum tāgens ad partes coni, producta omnino coincidet superficiē conicæ. Resumam lineamentum primi præambuli, in quo conum a b c. cuius vertex a. basisque circulus l x c. tangit planum circuli c y. super latus conicam a c. existēte basis & plani tangentis cōi sectione recta c k. quæ vtrunq; circulum tangit, vt constitit. Et ponatur per quoduis pūctum extra planū a c k. tangens, ad partes tamen coni, quod pūctum sit s ipsi a c. lateri contactus æquidistans recta s u. quantūlibet remota à plano & à cono. Aio, quōd linea s u. producta coincidet omnino conicæ superficiē in infinitum extēsa. Quod sic demonstrabo: Cūm linea s u. sit æquidistans ipsi a c. quæ ad pūctum c. occurrit plano basis b x c. iam & ipsa eidem plano coincidet: coincidat ad pūctum u. Et coniūgatur recta c u. quæ, per 15^a tertij elementorum secabit circulum b x c. quāquidem recta c k. tangit eundem. secet in puncto x. Et ducatur latus conicum a x. per p¹ primi conicorum.

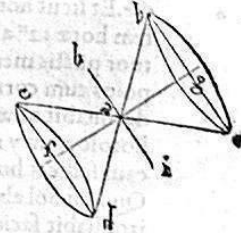
Erunt ergo, per 7^a vndecimi elementorum linea a c. s u. a x. in vno plano: coincidit autem x a. linea ipsi a c. linea apud a. Igitur & eius parallelo s u. coincidat. Verūm per primam primi conicorum a x. continuata semper iacet in conica superficiē: Itaque s u. ipsi iam a x. coincidens conicæ superficiē, sicut demonstrādum proponitur, coincidat. ¶ Postremum præambulum erit. Plano tangēte conicam superficiem, omnis

*Quartū
preamble.*

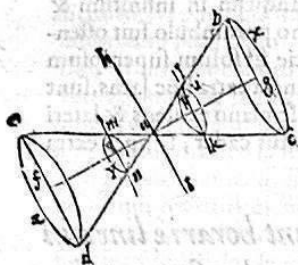
omnis recta in ipso plano iacens & æquidistans lateri contactus, nunquām occurret conicæ superficiē, quanquā in infinitum & vtrouersum continuata. Nam, sicut in primo præambulo fuit ostensum, contactus plani cum conica superficiē fit solum super ipsum latus contingentiæ: & omnia dicti plani pūctā extra hoc latus, sunt extra conicam superficiem: igitur linea in ipso plano existens & lateri dicto æquidistans, quoniam semper extra latus cadet, semper extra conicam superficiem deferetur.

De flexis, quas secant & tangunt horaria lineæ in obliquis horizontibus, & singulos situs & singula horologia. Cap. 2.

HIS præmissis, veniam ad singularia, incipiēs ab horologio æquinoctiali, quoniam illud vsum præstare potest cuilibet horizonti si ad eius situm alaptetur. Sit itaque sphaera centrum a. parallelorū, quos tangit horizon obliquus, diameter b c. d e. in plano meridiani: eorum centra f g. per quæ axis mundi f g. cōis sectio meridiani & horizontis linea e a c. quæ latus conicum est, super quo horizon tangit conicas superficies, quarum communis vertex a. & bases b x c. d e. circuli. linea b a d. communis sectio merⁿⁱ cum circulo horæ 12^æ ab or. vel oc. quæ latus conicum est, super quo circulus horæ prædictæ tangit conicas superficies: sicut in p^o præambulo præcedētis capitis ostensum fuit. Et in eodem plano merⁿⁱ, linea h a i. secet ad rectos axem f a g. eritq; h a i. cōis sectio merⁿⁱ & æquatoris. Eritque angulus c a g. & vnusquisq; trium reliquorum inter axem & conica latera contentorum & ad pūctum a. coeūtiū, alt^o poli, siue latitudo regionis: Angulus autem e a h. & vnusquisq; trium reliquorum, prius dictis extrinsecorum, fiet complementum dictæ altitudinis poli, seu localis latitudinis. Quod quidem lineamentum singulis sitibus obliqui horizontis erit cōmune, angulo quidem latⁿⁱ ad situm propositum determinato. Vbi in primis notādum est, quōd quando angulus g a c. altitudinis poli minor est dimidio recti, hoc est 45. gradibus; tunc angulus b a c. est acutus & eius contrapositus. Quā autem angulus g a c. est dimidium recti, tunc anguli octo ad pūctum a. coeūtes, sunt æquales inter se: & tunc linea b a d. est axis horizontis: & iacet in plano circuli verticalis, qui in tali situ est idem cum circulo prædicto horæ duodecimæ tangens conos super lineam b a d. Quando



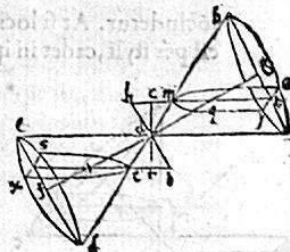
Quando verò angulus $g a c$, excedit recti dimidium, tunc altitudo



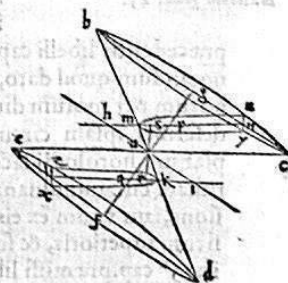
Horologiū equinoctiale.

poli incipit excedere altitudinem æquinoctialis. ¶ In horologio itaque æquinoctiali horariæ lineæ secantes circuli periferiam secant, in ijs punctis, in quibus eandem tangunt lineæ horarum tangent. Sic fit vt, omnis linea secans circulum in duobus punctis secant, ad diametrum positus, in quibus eundem tangunt duæ tangentis & æquidistantes: Capiam enim ad hoc intelligendum in præfato lineamento, ex axe portiones $a p a q$, æquales, quæ m pro stylis erunt. & per signa $p q$, producam plana æquidistantia basibus $b x c d z e$, conorum quæ conos secando, facient, per 4^o 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 autē circuli horarij per polos super axe fg , se inuicem secantes, secabunt circulos $l u k m y n$, in arcus 24^o æquos, facientque in eorum planis diametrales lineas horarū à meridie. Et sicut horizon tangit ipsos circulos in punctis $k m$, circulus autem horæ 12^o ab ort. vel oc. tangit eosdem in pñctis $l n$, in quibus quatuor pñctis 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 horologi $m y n$, & in eam projiciūtūr vmbre styli $q a$, extremitas in eam scilicet horariam lineam, cuius horarium circulū Sol possederit. Quod si Sol ab æquatore $h i$, declinauerit ad partes occulti poli f , tunc irradiabit faciem horologi $l u k$, & vmbre à stylo $p a$, proiectæ similiter horarum indices, erunt. In ipso, verò æquinoctij vtriuslibet die radie iaculabitur vmbra, per vtranque faciem infinitas. ¶ In horologio autem horizontali obliqui situs, horariæ lineæ secantes parabolæ secant singulæ, meridianæ lineæ excepta, in duobus punctis, in quibus hinc inde tangunt eandem geminæ lineæ horariæ tangent. Nam meridianæ lineæ cum sit diameter transuersa parabolæ, in solo vertice secat eam, vbi eandem tangit lineæ horæ 12^o . Horizon autem, qui æquidistat horologi plano minime facit lineam. Reperita itaq; conorum descriptione, per pñctum a , raducam ipsi $e a c$, ad rectos lineam $s a r$, vt ipsæ $a r a s$ sint mihi pro stylis inuicem æquales. Et per pñctum $r s$, 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 meridianū orthogonalia: quæ conos $a b c a d e$, secantia facient per vndecimā primi conicorū parabolæ circum diametros $k l m n$, quæ sint $x k z. v m y$. Sicut itaque meridianus eas parabolæ secans facit lineas meridianas $i l h n$, ita & reliqui circuli per polos facient in planis parabolæ ceteras lineas horarum à meridie se inuicem in puncto axis p , vel q , secantes: quæ singulæ, per 27^o primi conicorum, vtrinque coincident periferiæ, in punctis videlicet, in quibus eandem tangunt lineæ horariæ tangent, 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 , secat parabolam: vbi eandem tangit lineæ horæ 12^o ab ort. vel occ. Itaque in plano parabolæ $x k z$, stylus $r a$, in plano autem parabolæ $v m y$, stylus $a s$, vmbra projiciet, eius horæ indicem, in cuius circulo Sol tunc locabitur. Et sicut planum parabolæ $x k z$, est horologium ad nostrum spectans hæmisphærium: ita planum parabolæ $v m y$, ac nostros 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 vmbre meridianæ æquinoctialis: & punctum k , qui vertex est parabolæ. In altero autem horologio ipsa hæc puncta sunt apud $f p d n$. Verum hic faciendæ est distinctio secundum horizontem situs. Nam si quidem loci latitudo fuerit minor, 30 gradib. tunc r , punctum erit vicinius pñcto i , quàm puncto k , quandoquidem tunc anguli $b a k. r a i$, singuli cum sint minores, 30 grad. angulus $r a k$, maior 30 , superest. Si autem loci latitudo fuerit grad. 30 , præcise; 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 iisdem angulis, punctum r , vicinius puncto k , quàm puncto i , con-

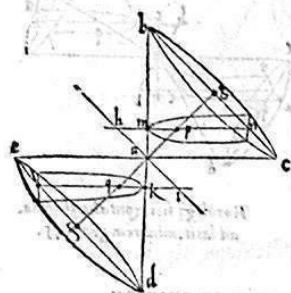


Horologi horizontalis theoria ad lat. minorem grad. 45.



Horologi horizontalis theoria ad lat. grad. 45.

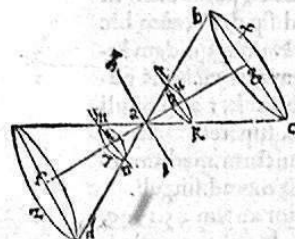
cōcludetur. At si loci latitudo fuerit 45. grad. tunc punctum r. quod est pes styli, cadet in ipsum k. punctum parabolæ verticem: quod erit inter q i. medium. Item, si loci latitudo fuerit maior quidem gr. 45. minor verò 60. tunc punctum r. cadet inter puncta k q. vicinius puncto k. Adhuc, si loci latitudo fuerit præcisè 60. graduum, punctum r. medium erit inter pūcta q k. Si denique latitudo 60. gradus excellerit, punctum r. magis approximabit puncto q. Nobis tamen: satis erit tres posuisse descriptiones: vnam pro latitudine minori 45. gradibus: alteram pro 45. grad. reliquam pro maiori. Nam ex prima & tertia cæteri situs facillè notescunt. Lineas autem horarias in his horologijs non protraximus: eas enim lectoris perspicacia intelliget, præsertim in 9°. 10°. 11°. & 12°.



Horologi horizontalis theoria ad lat. maiorem grad. 45.

præcedentis libelli capitibus in exemplum præceos delineatas. Item notandum quod dato, quod 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 horologii factam. Adhuc sciendum, quod 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, queque in eis flexa secantur & tanguntur à lineis horarijs. Cap. 3.

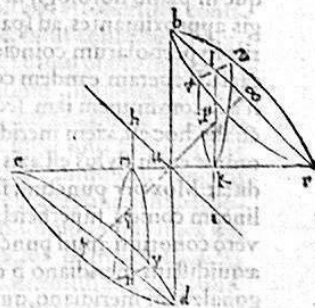


Horologi verticalis theoria ad lat. minorem 45.

PERSEVERABO in eadem conorum descriptione, supponens angulum latitudinis loci g a c. primo minorem dimidio recti: nanq; in horologio verticali talis situs horaria linea secantes secant ellipsum in binis singula pūctis, in quibus tangunt eadē lineæ horariae tangentes. & stylus erit portio axis verticalis: sicut in horizontali horologio fuit portio axis horizontis. Itaq; de linea e a c. quæ communis sectio est merⁿⁱ & horizontis

horizontis & axis verticalis circuli, capiam æquales portiones a k. & 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. æquinoctiali apud eadēdem 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^{am} primi conicorum, 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 ellipsam plana facient reliquas horarias lineas, quæ secantes se super axem apud p q. puncta singula tam vnam, quam alteram ellipsum in binis pūctis secabūt, in quibus tandem tangunt lineæ horariae tangentes à circulis horarijs conos tangentibus in ipso vtriuslibet ellipsis plano factæ. Sicut linea horizontalis in pūctis k m. & linea horæ 12^æ in pūctis l n. tangunt ellipses, in quibus eadēdem secat meridianus. Stylus autem a k. in planum k u l. quod ad meridiem vergit: Stylus verò a m. in planum m y 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 horariae secantes se vicissim intersecant: puncta k m. quibus gnomones infixi sunt k a. m a. commune acumen a. in centro sphaere habentes: per quæ quidem transit linea horizontalis horæ 24^æ ab ortu vel occasu. puncta l n. per quæ incedit linea horæ 12^æ horizontali æquidistans. pūcta demum h i. vmbra æquinoctiales meridianas terminantia: Reliquas lineas hic lectoris perspicacia, sicut in 13° cap. præcedentis lib. descriptæ sunt, imaginabitur.

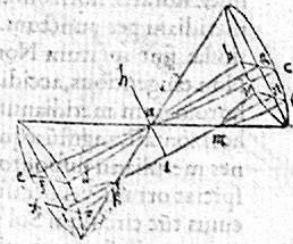
In horologio autem verticali obliqui horizontis, cuius latitudo habet dimidiū anguli recti, horariae lineæ secantes secant parabolam singula, meridianam excepta in duobus pūctis, in quibus lineæ horarij tangentes tangunt eandem: quemadmodum in horologio horizontalis eiusdem fieri contingit. Ducam ergo 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 l. apud a i. & super eas struam planities meridiani orthogonalis conum vtrunque secantes faciant; per vndecimam primi conicorum,



Horologi verticalis theoria ad latit. gr. 49.

nicorum, parabolas circa diametros $k l$. $m n$. quæ sint $x k z$. $u m y$. in quibus ipsæ diameters communes iam ipsarum parabolarum cum meridiano sectiones erunt lineæ meridianæ secantes peripherias solum apud vertices $k m$. per quos incedit linea horizontalis tangens easdem: Similiter & aliæ horariæ lineæ se vicissim in puncto p . punctoque q . secantes per 27^a primi conicorum, in binis singulæ locis parabolam secabunt: ubi & eandem tangentes horariæ contingunt. Puncta verò $h i$. suscipient extrema umbrarum æquinoctialium in meridie. Et ad summam omnia fient sicut in secunda descriptione horologii horizontalis ad latitudinem grad. 45 . dudum exposita: si pro horizontalibus verticalia plana capiantur, quarum vnum ad meridiem, alterum ad extantem vergat polum, indidem Solarem radium ad horas indicandas excipiens. At in horologio meridiano cuiuslibet horizontis obliqui lineæ horariæ, quæ à meridie horas numerant, sunt æquidistantes, vt in decimo cap. præcedentis libri ostensum est, atque secant hyperbolas vtriusque conici contrapositas: sic vndecim lineæ, paralleli, quarum media est sextæ horæ index, secant vtramque contrapositarum singulæ: fiuntque duo ac viginti puncta sectionum. Nam circulus meridianus, cum æquidistans sit horologii talis plano, iam, vt diximus, nequaquam proiicit in plano lineam. in singulis autem dictis duobus ac viginti punctis tangunt easdem peripherias 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 reliquam hyperbolen in punctis totidem ubi eandem secant æquidistantes 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, & vtrinque in plano horologii in infinitum productæ semper magis ac magis approximantes, ad spacium quouis dato minus, nunquam peripherijs hyperbolarum coincidunt. Hic opus est maxime lectoris perspicacia. Reperat eandem conorum structuram: Ponam tamen lineam $h a i$. communem iam sectionem horizontis, verticalis & æquinoctialis, hoc est, axem meridiani, ita vt $a i$. sit stylus meridiani horologii: omnis enim stylus est axis eius circuli, cui planum horologii æquidistat. Mox per punctum i . ducam axi mundi $f g$. æquidistantem $l k i m n$. 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 $f g$. $l n$. orthogonale tam meridiano, quam plano horologii, planum videlicet circuli horæ sextæ per polos ducti, qui & super lineam $h a i$. secat se cum hori-

horizonte, verticali & meridiano: & secans conos per verticem, facit rectas $a k i a m$. æquales. Itaque planum per lineam $l n$. æquidistans meridiano, iam per 14^a primi conicorum, faciet in conis singulas hyperbolas, quæ vocantur Cōtraposite: quarum communis diameter $k m$. centrumque i . quæ sint $k z x$. $m u y$. Et sicut planum circuli per polos horæ sextæ, in quo $\Delta a k m$. facit secans planum hyperbolarum lineam horariam $l n$. horæ eiusdem; ita & reliqui horarij circuli per polos faciunt idem hyperbolarum planum secantes ceteras horarum lineas parallelos, quæ hyperbolarum peripherias secant illam in vndecim, & hanc in totidem punctis, in quibus easdem contingunt 22 lineæ horarum tangentes. Nam reliquæ duæ tantum nusquam admittunt in horologii 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 contrapositarum plano projectæ: 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, quamuis in infinitum vtrouersum continuata. Similiter, quoniam linea horæ 12^a , & latus contactus supercirculus talis horæ tangit conum, æquidistant in ipso plano tangente; iam linea horæ prædictæ, per dictum præambulum, nunquam conicæ superficie, & perinde contrapositis peripherijs quantumlibet vtrinque producta, coincidet. Duæ igitur lineæ tales, scilicet horizontalis, quæ est horæ 12^a ab ortu vel occ. & linea horæ 12^a nunquam tangent quamuis in infinitum vtrinque continuatæ contrapositas hyperbolarum peripherias in horologii meridiani plano. Immo omnis linea vni earum æquidistans ipsique & peripheriæ interiaccens omnino producta coincidet peripheriæ, per tertium præambulum præmissi: quandoquidem per nonam vndecimi Eucl. æquidistans erit lateri contactus: & extra planum tangens ad partes conici. Ex quibus sequitur, vt dicte duæ lineæ.



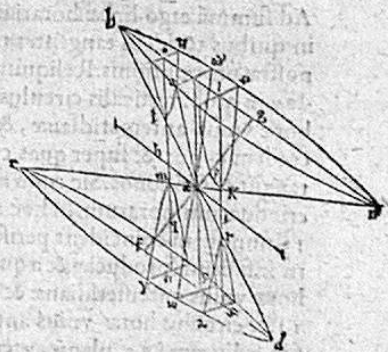
Horologii meridiani theoria.

lineæ horariæ horizontalis, scilicet & horæ 12. in plano horologij meridiani per punctum. 1. quod est centrum hyperbolarum transmissæ sint ipsarum Non tangentes. Talis enim conditio nullis nisi. Non tangentibus, accidit. Et hoc erat demonstrandum. Hoc itaque horologium meridianaum ita locandū erit, ut lineæ 1. in cum lineæ horizontali, angulū æqualem loci latitudini cōtineat, horologio penes meridianū disposito. ut licet stylus a. a. in axe meridiani situs respiciat ortum vel occasum umbramq; iaciat ad eius horæ lineam, cuius tūc circulum Sol possidet, quamquam istoc horologium super axe mundi fg. conuerti possit ad diuersos situs: sicut in 15. cap. præmissi libri docuimus.

De horologio verticali ad latitudinem gr. 45. maiorem, deq; contraposis periferijs, quas in eo lineæ horariæ secant & tangunt. Cap. 4.

IN horologio verticali ad latitudinem, quæ dimidium recti angulū 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 sunt 24. puncta, in quibus totidem lineæ horariæ tangentes contingunt dictas periferias. Quando autem circulus verticalis secat conos super bina latera cono statuum, abscindens videlicet de basi conico arcum duarum, aut 4. aut sex, aut alterius paris numeri horarum: tunc lineæ horariæ à circulis Conos super dicta latera tangentes in horologij plano factæ, nusquam cum periferijs tactum admittunt: quamquam in infinitum ad utraq; continuatæ: sunt enim non tangentes contrapositarum. lineæ verò horariæ à circulis per polos, qui super dicta latera conos secant, in horologio factæ sunt non tangentium singulæ singulariū equidistantes: quare per 14. secundi conicorum, & singulæ in singulis punctis vnā tantum hyperbolarū secabunt. Et euanescent de numero 24. punctorum, duo puncta cōtactuum, sicut & sectionum. Iam 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 ducta in huiusmodi Conis effici contrapositas hyperbolas. Oportebit enim in præscripta Conorum descriptione angulū g. a. c. latitudinis talis excedere dimidium recti: & perinde totū angulū b. a. c. maiorem esse recto: Quare planū circuli verticalis secabit Conos per verticem a. faciens per 3. primi contriang.

cōtriangula a b. d. a. q. w. Assumptis ergo, ut in præcedenti, æqualibus stylis a. k. a. m. ductisq; per puncta k. m. planū ad æquidistantiam verticalis, scilicet dictorū triangulorū, fiet per 14. primi conicorum ac 2. præambulū p. cap. huius lib. ductu taliū planorū vtrinq; à verticali binæ hyperbolæ ppositæ. Circa diametros k. r. m. t. Ita quidē ut 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 horizonti & meridiani, latusq; conicū contactus



horizontis ad conos. sicut lineæ b. t. r. d. cōis sectio meridiani & circuli horæ 12. latusq; cōtactus eiusdē circuli ad conos. puncta autē p. q. in quib. axis mūdi occurrit diametris hyperbolarū: & i. q. b. lineæ horariæ secantes se inuicē secant, de quarum nūo sunt ipsæ ppositarū diameter l. k. s. n. m. o. puncta demū h. i. q. termināt umbras merid. æquinoctiales k. i. m. h. Sicut ergo lineæ l. p. s. a. mer. facta in plano ppositarū kx. rz. quæ lineæ mer. est, secat ppositas in punctis k. r. in quib. easdē tagūt in eodē plano lineæ horiz. & lineæ horæ 12. ita & singulæ cæteræ lineæ horariæ secantes à cæteris circulis horarijs p polos in dicto plano factæ seq; inuicē ad punctū p. secantes, secant dictas ppositarū periferias i binis punctis, in quib. easdē tagunt lineæ horariæ tangentes, à cæteris circulis conos tagentibus in dicto plano factæ. Nam, per Coroll. 3. secundi conicorū, nulla lineæ periferijs ppositarum, plurib. quàm in duobus locis coincidere potest. Itaq; si lineæ horaria secās per punctū p. ducta, fecerit hyperbolen k. x. in duobus locis, iam tūc ipsi r. z. ppositæ coincidere non potest per 3. 3. prædictam. si autem in vno loco, tūc aut non coincidet ppositæ r. z. per 1. 3. secundi conicorū, quod tūc accidit, cum æquidistat Non tagenti: aut coincidet in vno tū loco, per 1. 6. eiusdem libri. Et hoc idem intellige de lineis horarijs in plano ppositarum t. u. m. y. apud punctum q. se vicissim secantibus. Namque sicut planum hyperbolarum k. x. r. z. ad meridiem vergens suscipit umbras styli k. a. Sole à circulo verticali ad austrū semoto: Ita & planum hyperbolarū t. u. m. y. ad altum polum respiciens suscipiet umbras 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 vnus plani situs redigi potest ad situm alterius: ut in 15. cap. præcedentis libri accepisti,

Ad summā ergo lineæ horariæ secātes in 24. pūctis secabunt piferias, in quibus totidem tangentes tangent easdem. Sic constat prima pars nostræ propositionis. Reliquum sic ostendetur. Ponatur lineæ $\theta a \phi$. & $\lambda a \omega$. in quib. verticalis circulus secat conos, eadē, super quas circulus horæ vnus antemeridianæ, & circulus horæ vnus postmer.^{us} secant eosdem conos: & super quas circuli horarum 11^{us} & 13 ab or. vel oc. tangūt eosdē conos. Sic enim arcus paralleli $\theta b \lambda$. à verticali abscisus erit duarum horarum. In hoc enim casu lineæ dictarum horarū 11. & 13 nunquā coincident periferijs hyperbolarum, quanquā vtrinq; in infinitum productæ & æquidistant, lineæ quidem horæ 11 lineæ horæ vnus antemeridianæ & reliqua reliqua. Nā, cū circulus horæ 11. & circulus horæ vnus antemeridianæ & verticalis secēt se inuicē super lineam $\theta a \phi$. planū autem hyperbolarū $k x r z$. æquidistet plano verticalis: iam per 2^o lemma tertij cap. præcedenti libri, reliquorum circuloꝝ in plano hyperbolæ sectiones, hoc est, lineæ horæ 11. & lineæ horæ vnus an meridiana inuicē æquidistantes erūt, & eodē syllogismo lineæ horæ 13 cōcludetur æquidistantes lineæ horæ vnus post meridianæ. Cum autē per 16^a 11. eorū, lineæ $\theta a \phi$. æquidistet lineæ horæ 11. sunt enim eōs sectiones circuli talis horæ cū planis æquidistantib. s. circuli verticalis & horologij, sitq; $\theta a \phi$. latus cōtactus, super quod. s. circulus dictæ horæ tūgit conū: propterea, per 4. præambulū, primi cap. huius lib. lineæ horæ 11. q̄q; in immēsum vtrinq; cōtinuata, nunq; coincidet superficiē conicæ, & perinde neq; periferiæ hyperbolicæ. & hoc idem simili argumēto, de lineæ horæ 13. demonstrabitur. Quāobrē tales duæ lineæ, in hoc ex^o, horæ 11. & horæ 13. se inuicem in pūcto medio inter $k r$ secātes, quod est cōtrapositarum centrum, nusq; & si in infinitum vtrouersum productæ cōtactum cū periferijs admittēt. Imò quæcūq; lineæ ipsarum vni æquidistant, ipsiq; ac periferiæ interiectæ, omnino cōtinuata periferiæ occurrēt, per 3. præambulū primi cap. q̄nquidem, æquidistans erit, per 9. 11. eorū lateri cōtactus $\phi a \theta$. vel $\lambda a \omega$. & extra planum tāgens seorsum ad partes conij posita. Ex quibus cōcluditur, q̄ tales lineæ horæ 11. & 13. sunt Nō tāgentes hyperbolæ cōpositarū $k x r z$. & incedētes per pūctum medium ipsorum pūctoꝝ $k r$. quod est hyperbolarum cētrum: Talis em̄ cōditio nullis nisi Non tāgentib. accidit. Et hoc erat demonstrādū. Id idē faciemus p̄ plano hyperbolarū $m y r u$. Quod, si p̄ circulis horæ vnus an̄ & postmer. asup̄plissemus 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 $\theta b \lambda$. quatuor tunc horarū. Idemq; pro cæteris horarijs circulis

circulis hinc inde à meridiano æqualiter semotis. Hoc itaq; modo, cū tales duæ horariæ lineæ nunquā tāgant periferias, percunt iam duo pūcta cōtactuum de toto numero, sicut & totidē pūcta sectionū: Nam duæ lineæ horarum à meridiē hinc inde sumptarum dictis Nō tangētibus æquidistantes in singulis tm̄ pūctis hyperbolæ $k x$. per 13. secūdi conicorum, coincidūt. Vnde supersunt 22. pūcta cōtactuum in $q b$. & 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 or. 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 cōtactuum cum sectionibus, sed etiam vna ex secantib. horarijs, q̄ scilicet mer. facere solet: q̄ tali horologio æquidistās nō facit lineā.

De flexis lineis in singulis horologijs per singulos locorum Solisq; situs, umbrarum desinentias suscipientibus. Cap. 5.

DICENDVM nunc de lineis umbrarum desinentias suscipientibus, hoc est, descriptis ab ipsa umbræ extremitate in horologij cuius vis plano, per singulos locorum Solisq; situs. Namq; Solaris radius ductus per acūmē styli, eiusq; umbram terminās ac describēs in ipso æquinoctij die planam æquinoctialis superficiem, describit in omnis horologij plano rectam lineam: Cum per 3. 11. planorum, cōis sectio sit recta linea. In cæteris autem diebus, describēs, vt diximus, conicas superficies, parallelorū equalium a Solis cētro & à pūcto diametralet oppposito descriptorū, de lineat in horologij plano flexam lineam, quā ipsū planum conicas superficies secādo procreat. quæadmodum in 2^o præambulo primi cap. huius libelli tradidimus. Sed hic distiguēde sunt f. ctarum sic in horologiorum planis linearum. ad quemuis loci, Solisq; situm, species: Agemus autē per conclusiones & corollaria. Sitq; prima cōclusionum. 1. In omni horologio, Sole æquatorem possidēte, umbrarū termini per totū diē in vna recta linea termināt: quæ æquinoctialis linea vocat̄, & meridianā ad rectos secat angulos. Talis enim lineæ est cōis sectio æquatoris cum horologij plano, & ob id recta. 1. **C**ONCL. Horologium æquinoctiale in circulari periferia suscipit umbrarū terminos: hoc ē, ad singulas solis positiones singularis accommodatis circulis. Tale enim horologiū, cū æquidistet æquatoris plano, æquidistabit omnium parallelorum basibus. & perinde secans conicas eorū superficies, faciet, per 2^o primi cap. præambulū, & per 4^o

primi conicorum, circulos, quorum periferia vmbrearum definitas per
Horizon conica latera delatas, suscipient. **COROLL.** Vnde manifestum est, q̄ in
rectus. horologio verticali horizontis recti, & in horologio horiz^{ali} cuius zenit
Polaris est mudi polus quotidianarū vmbrearū termini, semp̄ in aliquā circuli
situs. periferiam terminatur: ita vt Sole ad æquatorē magis accedēte maior
 periferia terminet vmbra: minima verō ī solstitio. Sūtq; tales circuli
 cocētrici: q̄nquidē cōe centrū in axe mudi ipsoq; styli siue gnomonis
 pede fortiūtur. **CONCL.** 3^a. Si parallelus, ī quo Sol circūfertur tāgat
 circulū, cuius plano horologiū æquidistat, vmbra: limites suscipiētur
 in periferia conicæ sectionis, q̄ parabola vocatur: Namq; huiusmodi
 horologij planū secās conū dicti paralleli sectionē facit, cui⁹ diameter,
 quæ linea mer^{na} est, cōis videlicet sectio eius cū mer^{no}, æquidistat lateri
 conico præfati cōtactus: & ideo, p 11^a primi Conicorū, & 2^a pambulū
 primi ca. huius, facta sectio, q̄ vmbrearū definitas excipit, parabola ē.

COROLL. Vñ manifestū est, q̄ in horologio horizontali regionis, cuius
Latitudo lat^{do} suscipit cōplemētum maximæ decli^{nis} Solaris, dū Sol in tropico
gra. 66^½ extāte, q̄ tāgit ibi horiz^{em}, posito, vmbrearū fines in periferia paraboles
 deferūtur. **COROL.** Itē in regione maioris latit^{nis} id ipsum accidit Sole

Latitudo illum paral^{li} possidēte, qui tāgit ibi supernē horizōtem. **COROL.** Itē
maior quā talis ē periferia vmbra: terminat in horologio verticali, vbi circulus
gr. 66^½ verticalis cōtingit aliquē parallelū Solarē: quod accidit habitantibus

Latitudo intra tropicos. 4^a **Cōcl.** Dū Sol fertur in parallelo secante circulū
minor gr. cui æquidistat planum horologij: tūc vmbrearum definitas cadēt in
 23^½ aut periferiam quādam sectionis conicæ, quam vocāt hyperbolē. Nā talis
æqualis. horologij planum secās conum dicti paralleli sectionem facit, cuius
 diameter, quæ linea mer^{na} est, coincidit lateri conico supra verticem,
 secatq; p̄positum conum faciēs p̄positam sectionem: quare per 12^a &
 14^a primi conicorum & secundum præambulum, factæ sectiones, quæ
 vmbra: à Sole in talibus parallelis eiaculatas excipiunt, Hyperbolæ

Horizon p̄positæ sunt. **COR.** Vnde manifestum est, id fieri semper in horologio
rectus. horizontis recti, & in quouis horologio mer^{no}. ¶ Item in horologijs
 horizontalibus horizontum secantiū omnes Solis parallelus, in quib.

Latitudo videlicet latitudo minor est cōplemēto maximæ solaris declinationis.
mino: q̄ ¶ Item in horologijs verticalibus, vbi verticalis circulus secat omnes
gr. 66^½ per zodiacum parallelus: vbi scilicet latitudo excedit maximā decli-
 nationem. Nam in alijs latitudinibus id q̄nque non semper accidit.

Latitudo 3^a **CONCL.** Quod, si Sol feratur in parallelo neque tangente, neque
maior gr. secante circulum, cui æquidistat planum horologij: tunc vmbrearum
 23^½ definitas circumferentur in periferia perfecti ambitus, sectionis
 videlicet conicæ, quam Ellipsim appellant. Nam huiusce horologij
 planum ita conicā talis paralleli superficiem circūquaq; abscindit, vt

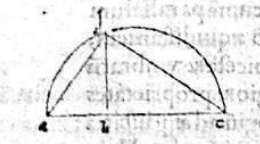
per

per 13^a primi conicorum: & dictum præambulū, conicam sectionē
 faciat, quæ ellipsis appellatur. **COROLL.** Vnde manifestum erit hoc
 quandoque accidere in horologijs horizontalibus latitudinis maioris
 cōplemēto maximæ declinationis solaris: quando videlicet Sol *latitudo*
 ibi fertur in parallelis horizonte sublimioribus. Item in horologijs *maior q̄*
 verticalibus latitudinis dicta maxima declinatione minoris: quando *gra.* 66^½
 scilicet Sol illic describit parallelus, quos verticalis neque secat, neque *latitudo*
 tangit. **COROLL.** Quamobrem in talibus horologijs dictorū situm *minor*
 cōtinget vmbrearum limites in triplicem cadere periferiam: Nā Sole *gra.* 22^½
 possidēt eum paral^{li}, qui tangit circulum horologio æquidistatē,
 per postrema tertiæ conclusionis corollaria, Parabola: Sole autē hūte
 eum paral^{li}, qui secat circulū horologio æquidistatē, p̄ postremū
 Coroll. 4^æ conclusionis, hyperbola: Sole denique eum parallelum
 tenente, qui nec tangit, nec secat circulum horologio æquidistantem,
 Ellipsis, p̄ precedēs immediate coroll^{ia}, excipiet proiectæ vmbrearū
 definitas. 6. **CONCL.** Quod silubet has horologiorū proprietates
 in regione tua immotus experiri, fabrica tibi horologiū ad æquidistatiā
 alieni horizontis seu verticalis, cuius incidentias experiri velis: Nam
 quidquid accidere in præmissis cōclusionib. diximus in tali horizōte
 seu verticali hor^{no}, iam & in tuo ad eius æquidistatiā fabricato accidet.
 Sed fabricandi modum in penult^o præcedētis libelli cap. exposuimus.

De lineis vtrunque, seu ad datam rationem se-
candis, aut inueniendis, deq; periferia diuisione
deq; chordis, ac similibus. Cap. 6.

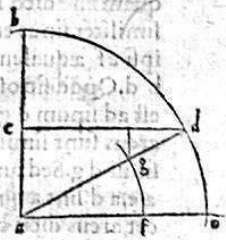
IAM Flexam aliquam ad Solis locū seu astri cuiuspiam pertinētē,
 hoc est, quæ ab ipsius astri radio per acumen styli porrecto in
 cuiusvis horologij plano, primiq; motus conuersione delato de-
 scribitur, in tali plano deducere volentibus: Itēque ad dati arcus
 diurni parallelum, latitudinem ortus, ac declinationem, Solisque
 locum debitum assignaturis, necessaria est declinationum, ascensio-
 num, differentiarum ascensionalium, ac latitudinum ortuarum
 notitia: Quos quidem arcus ne per ealeulū seu tabulas aut alienum
 instrumentū mendicare cogamur, docebimus quo pacto solū lineādo
 ac circūando, illos cōsequamur. Sed prius regulas quasdam negocio
 necessarias præmittemus. **REGULA** 1. Si datam quamuis lineam a b.
 vellim in quocūque, vtpote, quinq; partes æquales diuidere: tunc per
 eius extrema a b. ducam in diuersum duas ei perpen^{tas} seu inter se
 æquidistantes & indefinitas a c. b. d. per regulas 7 cap. libri præmissi:

P 3 de qui-



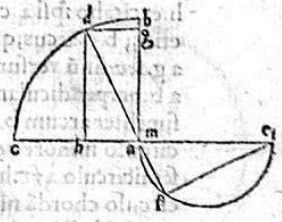
de quibus singulis assumam per circinū quatuor, una scilicet minus proposito partium numero, continuas portiones hinc inde a e. e. f. g. g. e. nec non d. l. k. k. h. h. b. Et coniungam puncta diuisionum per totidem lineas, ita vt parallelogrāma faciant: sintque iam coniuncte e. d. f. l. g. k. c. h. quae secabunt lineam a. b. in totidem punctis m. n. p. q. Sic enim ipsa a. b. in ipsis punctis in quinque partes aequalis, iuxta propositum diuiditur, per 1^a sexti elementorum Euclidis. REGVLA 2. Si inter duas datas rectas a. b. b. c. velim comparire mediam proportionalem; describam super rotam a. c. semicirculum a. d. e. & à puncto b. excitabo per 7^m cap. praedictum, lineam b. d. perpendicularē ipsi a. c. & periferiae apud d. incidentē, 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. maiora describam super a. c. maiorem ex eis, vt prius, semicirculum a. d. e. Et intra semicirculum coaptabo per circinū ipsam c. d. Et à puncto d. ducam d. b. diametro perpendicularē eritque, per octauam memoratam b. c. tertia proportionalis ipsis a. c. e. 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. aequidistans: 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 (concurrēt 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. vtriusque secta in puncto f. si velim ipsam d. e. similiter secare; tunc coniungam a. d. ponamque per circinū ipsi a. f. aequalē a. g. de ipsa a. d. abscissam: & à puncto g. ducam per 7 praemissi cap. ipsi d. e. perpendicularē 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 verò, proponatur d. e. secta in puncto h. si velim similiter secare a. c. coniuncta tunc prius a. d. excitabo à puncto h. ipsi d. e. perpendicularē, quae secet ipsam a. d. in puncto g. Et per circinū faciam ipsi a. g. aequalē 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; trāsibo ad chordas atque sinus. Cum enim chorda sit recta linea iungens extremitates arcus: iam sinus alius 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 quadrantem, 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. Exponā circuli quadrantem, sub duabus semidiamentis a. b. a. c. & quarta periferie totius parte b. d. c. contentum. Item producam e. a. ipsiq; equalē continuabo a. c. rectam, super quam lineabo



Circuli diuisio.

Chorda. Sinus.



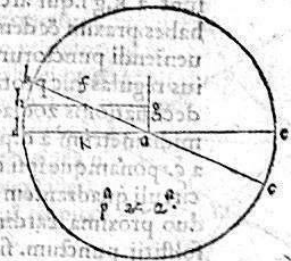
Regula
sinuum.

semicirculū a f e. REG. 1. Quibus peractis, si lubear arcus dati sinum inuenire, ut pote arcus b d. sinum primum & secundum; tūc ducam a puncto d. duas perpendiculares ad semidiametros quadratis, quę sint d g. d h. eritque d g. quidem sinus rectus arcus b d. dati: At d h. sinus secundus eiusdem, æqualis quidem ipsi a g. quare b g. sinus versus eidē arcui b d. debitus vocabitur: quę adeo aperta sunt, ut demonstracione non egeant. REG. 2. Eadem autem elicere poterō ex semicirculo sic. Si velim ortui a k. simili d b. sinum debitum assignare, continuabo in semicirculo a f e. ipsi a k. æqualem arcum k f. & ducam chordam a f. quam esse dico sinū ipsius arcus b d. Item coniungam f e. chordā, quę similiter sinus erit secundus arcus b d. Item abscindā de diametro e a. ipsi e f. æqualem e m. nam m a. residuū erit sinus versus eiusdē arcus b d. Quod sic ostēditur. In circulo b d c. chorda dupli arcus b d. dupla est ad sinum d g. & dupla itidē ad chordam a f. arcus a k. f. qm̄ scilicet arcus sunt similes, & diameter diametri dupla. Igitur chorda a f. æqualis sinui d g. Sed anguli ad g. & f. sunt recti. igitur per pen. primi ebor, cum a e a d. sint æquales: erit & f e. æqualis ipsi a g. vel d h. sinui scdo, scilicet arcus dicti b d. Vnde p̄ cōceptionē, supererit m a. æqualis ipsi b g. sinui verso arcus eiusdem b d. Sic quos habuimus sinus in circulo maiore b d c. habemus & in minore a f e. per chordas. Itē, qm̄ triāgulū a f e. est æquilaterum & æquiangulū triangulo d g a. & triāgulū a h d. in eūdem æqualis erit angulus d a h. angulo f a e. Sed angulus f a e. cū angulo f a c. per 1. 3. primi ebor. faciunt duos rectos: ergo & angulus d a h. cum angulo f a c. cōplet duos rectos: Quare per 1. 4. eiusdē d a f. est vna recta linea. Et propterea dato arcui b d. sinū debitū queritur posse continuare rectam d a. donec occurrat periferiæ circuli minoris ad punctū f. & inde connectere f e. ipsiq; æqualem e m. abscindere: sic enim, ut prius, habere chordam a f. pro sinu recto arcus b d. chordaq; f e. pro sinu eiusdē arcus secundo: & m a. sinum eius versus. REG. 3. Contrā, si iubear, dato sinui a h. exquirere arcū debitū: tunc a puncto h. excitabo ipsi a c. ad rectos h d. donec occurrat periferiæ in puncto d. eritq; b d. arcus, quē querimus. Aut si eūdem arcū per sinū secundū a g. seu sinū versus b g. querere iuberer: tūc a puncto g. excitare ipsi a b. perpendicularem g d. periferiæ in signo d. occurrentē. & habere similiter arcum b d. tali sinui debitum. REG. 4. Quod si hæc eadē ex circulo minore velim elicere: tunc sinum datum a h. coaptabo in semicirculo chordā immittā a f. nam assumpti arcus a k. f. dimidiū, hoc est, arcus a k. erit, quem volumus similis quidē ipsi arcui b d. Si autem eūdem arcū nancisci velim per sinū eius secundū a g. tunc rursum collocabo in semicirculo ipsi a g. æqualem chordam e f. Nam relicta periferia

periferia a k f. dimidiata in puncto k. exhibet arcū a k. ipsi b d. quæ sito similem. Denique per sinum versus b g. arcum talem venaturus: abscindam de diametro e a. lineam a m. ipsi b g. sinui verso dato æqualem: reliquetur enim e m. ipsi a g. sinui secundo æqualis: cui æqualem inducam semicirculo chordam e k. & relicta a k. f. dimidiū, arcus scilicet a k. notescet ipsi b d. quæ sito similis. Quod si quispiam secans quadrantem b d c. in 90. gradus, sicut fieri solet, partiatur & semicirculum a f e. in totidem partes, ut vnaqueq; binos cōplectatur arcus; iam sic in arcu a k f. apparebunt tot partes, quot gradus sunt in arcu b d. & arcus a k f. quamuis non dimidiatus offeret tibi numerum graduum arcus b d. quæ siti.

De declinationibus & ascensionibus rectis inueniendis. Cap. 7.

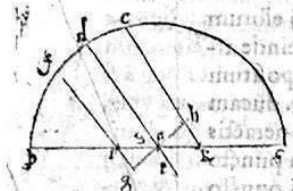
PROPOSITO. cuiusque zodiaci puncto debitam declinationem scire inuenimus. Describam circa centrum a. circulum b d c. qui representet colurum solstiorum: cuius diameter b a c. sit eius cum zodiaco: diameter autem d a e. ipsius cum æquinoctiali communis sectio. Sic arcus t a b d. quā ipse c e. fiet maxima zodiaci declinatio. Sit autem propositum punctum zodiaci per datum arcum distans à viciniore æquinoctij puncto: cuius arcus sinus per precedentis regulas inuentus sit a f. linea de semidiametro a b. abscisa. & per punctum f. ducam ipsi a d. æquidistantem lineam g f h. quę secabit periferiam coluri b d. in puncto, quod sit h. in quo scilicet parallelus propositi puncti secat colurum: quare arcus h d. fiet declinatio quæ sita: cuius sinus erit a g. perpendicularis ad f g. cui per secundum modum in premissis traditum, poterō arcum ascribere. REGULA 2. Ut autem habeam ascensionē rectam dicto zodiaci puncto respondentem, tūc secabo semidiametrum a d. in puncto k. per nonam Regulam precedentis capita ut a k. — k d. sit sicut g f — f h. Et quoniam circulus declinationis cū coluro utrolibet similes abscindūt arcus de equatore & parallelo puncti propositi, per quos determinatur ascensionē rectā: ideo a k. linea sinus erit ascensionis recte puncto zodiaci proposito respondētis, à sectione proxima cōputatæ, cui per alteram postremarū regularum precedentis cap. arcum debitum statim inuenimus.



REG.

*De latitudine ortiua, differentia ascensionali,
ascensione obliqua, & arcu diurno inue-
niendis. Cap. 8.*

AD datam astri, siue paralleli declinationem sic aucupabimur latitudinem ortiuam. Super centrum a. diametrumque b a c. descriptus circulus b d c. representet mer^{idi}. in quo a d. semidiameter æquinoctialis faciat angulum d a b. æqualem cõplemento latitudinis loci propositi. Axis autem a h. tali semidiametro perpen^d angulum h a c. latitudini dicte 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. fl g. axi quidem apud g h. puncta: diametroque b a c. quæ communis 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^{itudo} ortiua: linea verò a l. quasi rect^{us} sinus latitudinẽ ortus paralleli f l g. similiter indicabit. posito sinu toto semidiametro a b. Qui modus similis est conuersione primæ Regulæ præcedẽtis cap.



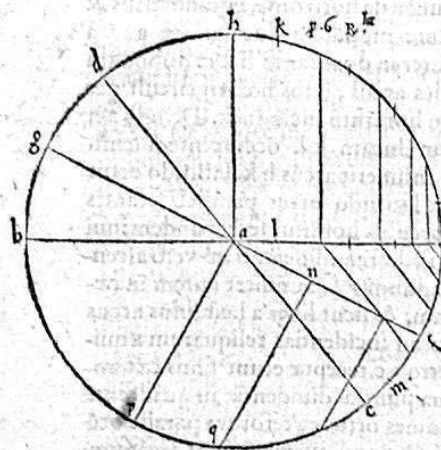
Pro, 2^a 1^a, 3^a.

quasi ex declinatione arcum zodiaci debitum elicerem. REGVLA 2^a. 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^a. Sed redeo ad obliquum: Nã h k. linea erit sinus differentie ascensionalis pertinẽtis ad parallelũ e h k. posito scilicet sinu maximo ipsa e h. semidiametro. Vel per regulam 5^a sexti cap. sicut est e h — h k. sic sit iam d a — a r. Eritque a r. sinus prædicte differentie posito sinu maximo a d. Similiter g. erit sinus differentie ascensionum spectantis ad parallelum f l g. posito tamen sinu toto f g. semidiametro. Quod si per regulã nonam dicti cap. sicut secta est f g. in puncto l. similiter secetur d a. in puncto s: erit tunc a s. sinus talis differentie. posito sinu toto a d. Quæ regulã similis est secundæ præcedẽtis, per quam videlicet querimus rectam ascensionem alicuius zodiaci arcus. Itaque ex sexto cap. præmissio nanciscar arcus talibus respondentes sinibus. REGVLA 4^a. 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: apposito vel abiecto integro circulo, si opus fuerit: sic enim conflabitur, vel supererit ascensio talis 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^{or} sublato, superest seminocturnus. gradibus scilicet ad horas, si lubet, conuersis. Sed hæc supputatoribus vel mediocriter eruditis 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 inseruiet. Intelligam enim in eadem superficie Meridiani d a e. 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 & cæteri circuli horarij per polos abscindunt de quarta horizontis inter æquatorem & 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 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 semidiameter 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 1/2. Similiter autem in cæteris punctis quadrantis a k c. faciã: & sicut linea a l. est sinus arcus h k. Sic & cætera 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.

Quos ego appello parallelos ordinarios; quoniam per cancellatas sectiones horariorum vtriusque ordinis circulorum incedunt, & arcus diurnos eodem tempore cremento adauctos complectuntur. His peractis, ducā per punctū l. lineā n. sive a e. diametro æquinoctialis æquidistantem l m. quæ incidat arcui e f. maximæ declinationis apud m. semidiametro autem zodiaci a f. apud n. punctum. Eritque linea l m. sectio communis paralleli memorati cum meridiano: quare arcus e m. de meridiano siue solstitiali coluro ab æquatore & ipso parallelo interceptus erit ipsius paralleli declinatio: & linea a n. de semidiametro zodiaci a f. recepta, erit sinus reclus arcui zodiaci inter proximum æquinoctij punctum & non semel memoratum parallelū interiecto respōdens. Ducam ergo axem zodiaci a p. & ei æquidistantē n q. eritque arcus æqualis predicto zodiaci arcui: Sic notum erit zodiaci punctum pertinens ad dictum parallelum. Similiter faciam per ceteros parallelos zodiacum secantes. Sed ubi hæc perfecero ad vnum horizontis quadrantem æquatori & meridiano interiectum: eadem inuenta spacia, & iidem inuenti arcus cæteris quadrantibus horizontis inseruient: sunt enim æqualia singula singulis. Idemque de zodiaci quartis inter cardines positus dicendum. Hoc modo habes locos Solis parallelis singulis ordinarijs respōdētes, ad latera horolij super ipsorum parallelorum flexas adnotandos. Et attendendum quod sicut recta linea, quæ ducitur à cetro spheræ ad punctum superficiæ sphericæ, in quo se inuicem secant quatuor circuli, scilicet circulus

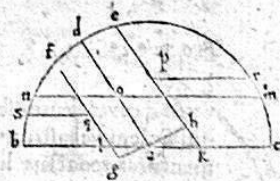


horæ 6^æ ac $\frac{1}{2}$ ante meridiem: circulus horæ 1^æ ab ortu vel occasu: Horizon: & parallelus continens arcum diurnum 13 horarum: est communis sectio eorundem quatuor circuloꝝ & latus conicum superficiæ conicæ, cuius basis est dictus parallelus: vertex autē ipsum spheræ cetro. Sic lineæ duæ horariæ scilicet 6 $\frac{1}{2}$ ante mer. & 11 ab ortu vel occ. quæ in plano horologij horizontalis æquidistant, & flexa, quam facit dicta conica superficies in vnâ rectam lineā, predictū scilicet latus conicū, & cōem dictorum

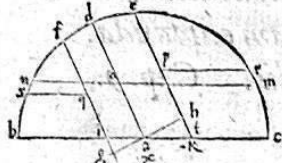
dictorum 4^{or} circulorum sectionem: quæ quidem ducta per verticem styli (quod est spheræ centrū) signari solet in fastigiatis planis parietū dictum horologium circumuallantium, planis inquam iuxta styli altitudinem ad æquidistantiam horologij, in eadem planitie extensis. Et hoc idem dicendum est de cæteris circulis horarijs se inuicē super horizontem cum ordinario parallelo apud punctum vnum secantibus, sicut in fine præcedētis libelli admonuimus. Semper enim duæ lineæ horariæ æquidistantes in plano quopiam horologij, & sectio conica seu flexa, quam facit in tali plano conus paralleli per sectionem circulorum lineas dictas horarias facientium incedentis, coeunt in vnam lineam rectam in planitie per styli cacumen ad æquidistantiam horologij extensa, in vnam inquam rectam, quæ communis est sectio dictorum circulorum & latus conicum prædicti coni. Poteris & in verticali horologio locum zodiaci ordinarijs parallelis, flexisque ascribere: si verticalem circulum tanquam horizontem, ac latitudinis loci complementum, tanquam ipsam latitudinem sumpserit.

De altitudine & umbra per singulas horas: ac de hora per altitudinem vel umbram captanda. lineisq; horarijs aliter describendis. Cap. 9.

VT AD horam propositam, altitudinem Solis, ac gnomonicæ umbræ longitudinē inueniam, repetam primam præmissi capitis figuracionem: in qua b e c. circulus super diametrum b a c. meridianum representabat. & d a. æquatoris diametrum: nec non g a h. eiusdem axem. Itemq; f h k. & f l g. diametros paral^{or}, ad diuersas ab æquatore declinantū. Sitque primū Sol in æquatore: & hora ante meridiana vel post meridiana proposita: cuius ad gradus conuersæ sinus versus per Regulas sexti capitis præmissi compertus sit linea d o. siue cuius sinus secundus sit linea o a. Ducam per punctū o. rectam ipsi b a c. æquidistantem, quæ secet meridianum in punctis m n. certum enī est hanc esse communem sectionem circuli a inuicantat in quo est Sol cum meridiano: & ideo tam arcum me. quam arcum n b. esse Solis altitudinem ad talem horam. Quod si Sol sit extra æquatorem, sit in parallelo, cuius diameter e h k. Et tunc signato, vt prius, in æquatoris diametro per sinum horæ propositæ puncto o. secabo per s^a Regulam sexti cap. præmissi, semidiametrum e h. in



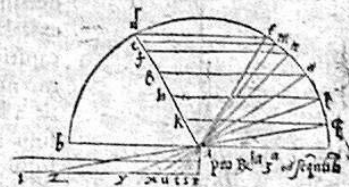
e h. in puncto p. Aut, si Sol sit in parallelo, cuius diameter fg. secabo itidem fg. in puncto q. ad eam rationem, qua secatur d a. in puncto o. & per punctum p. siue per punctum q. ducam p r. seu q s. æquidistantem ipsi b a c. quæ secent periferiam meridiani in puncto r. seu s. Tunc enim, vt prius, arcus meridiani r c. vel s b. erit altitudo Solis ad horam propositam: Nam in tali casu almucantarar 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 mer^{no}, siue antemeridianam siue postmeridianam, eius altitudinem super horizontem elicere voluero. REGVLA 2^a. Contra verò, si ex alt^{no} Solis aut astri proposita distantiam eius à Meridiano comminisci iubeat. 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^o cap. præmissum inuentus erit distantium Soli vel astri à meridiano qua-



Pro Regla 2^a.

sita, siue antemeridiana siue postmeridiana. Quod si Sol vel astrum sit extra æquatorem, utpote 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 diametris occurrant ad puncta p q secabo iam per Regulam 3^a 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 sinum secundo o a. ex Regulis sexti cap. eliciam arcum, qui Solem vel astrum à meridiano semouet: 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 df. 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^o. cum e h. fg. sint semidiametri, & perinde sinus quadrantum. Si autem p r. ipsi e k. incidere in aliquo puncto inter h k. utpote in puncto t. tunc per Regulam 5^a sexti cap. sicut est eh — h t. sic fiat iam ea — a x. Nam arcus

Nam arcus respondens sinui recto a x. per sextum cap. compertus, iunctus cum quadrante constabit totam Sol vel astri à meridiano distantiam. REGVLA 3^a. Porro ex altitudinibus Solis ad horas singulas licebit vmbra 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 verfos 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. fu g o. h p. k q. Mox faciam a r. styli mensuram ipsi b a c. perpendicularem, 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 vmbra ad altitudines horarum singularum videlicet r s. vmbra meridiana r t. vmbra horæ vnius ante vel postmeridiana r u. vmbra horarum duarum e x. trium r y. quatuor r z. quinque: Nam vmbra horæ sextæ tunc infinita est, quandoquidem Sol in horizonte iacet.



REGVLA 4^a. Similiter ad alium quemuis parallelum idem efficere poteris: si supponatur paralleli semidiameter pro sinu maximo, & secundum sinuum horariorum segmenta secetur.

REGVLA 5^a. Et ex hoc quidem lineamento facile habes ex hora vmbra, & ex vmbra horam.

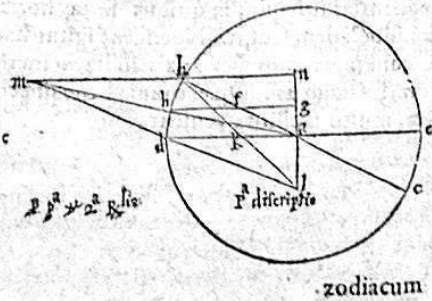
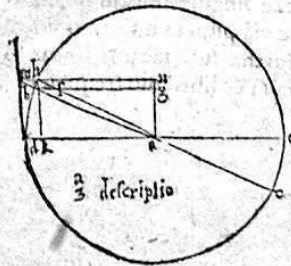
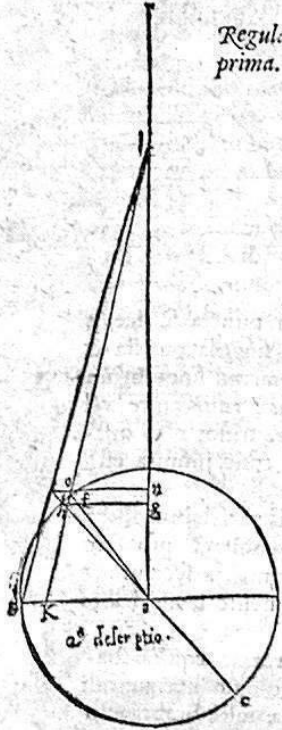
REGVLA 6^a. Item ex longitudinibus vmbraarum æquinoctialium ad horas singulas habes interualla in horologio horizontali à pede styli ad puncta lineæ æquinoctialis, quæ tales vmbraarum desinentias suscipit, in quibus lineæ horariæ singulæ lineam ipsam æquinoctialem secant. Notescunt igitur hac via puncta huiusmodi: & coniuncta cum pede axis in lineæ meridiana suscitabunt lineas horarias singulas. Quæ omnia bene præcepta & lineando frequentata, multo faciliora venient.

De qui-

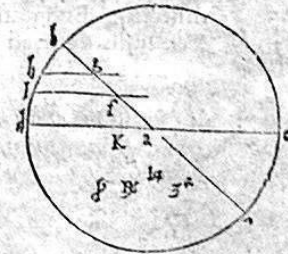
De quibusdam alijs extraordinarijs questionibus
circa declinationes & ascensiones rectas.

Cap. 10.

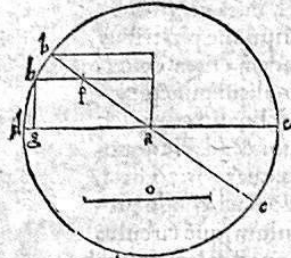
Regula prima. **S** I E X proposita recta ascensione velim arcum zodiaci tali ascensionis respondentem, ac etiam declinationem puncti arcum ipsum terminantis extrahere; repetam descriptionem primam septimi capitis præmissi. in qua data ascensionis à proximo nodo numerata sinus per 7^a cap. inuentus sit a k. de semidiametro æquatoris a d. tanquam sinu maximo abscissus: & coniungam punctum solstitiale b. cum puncto k. & continuabo in rectum b k. donec occurrat axi æquinoctialis 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. quæ secet periferiam b d. in puncto h. & per punctum h. agam ipsi a d. parallelum h g. quæ secet ipsam a b. in puncto f. Eritque propter æquidistantiam 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 æquinoctiorum de parallelo, cuius semidiameter est g h. arcum similem tali ascensionis: cuius arcus sinus est linea g f. & de zodiaco arcum, cuius sinus est linea a f. Nam paralleli prædicti periferia secat



zodiacum in eo puncto, in quo secat eundem præfatus declinationis circulus. Quare arcus debitus sinui a f. per 6^a cap. cognitus, erit arcus zodiaci respondens arcui ascensionis propositæ, cuius sinus fuit a k. Et quoniam parallelus supradictus colurum secat in puncto h. ideo arcus d h. erit declinatio lini talis arcus zodiaci debita. Quæ quidem operatio procedit cum demonstratione sua, siue lineæ b k. m d. concurrant cum axe æquinoctialis a g n. ad punctum l. infra centrum a. siue supra, siue sint æquidistantes. vt in triplici descriptione pro tribus casibus huiusmodi apparet. **REGVLA 2^a.** Ex eadem etiam descriptione, si proponantur ascensio recta & declinatio alicui puncto zodiaci debite iam notæ, poterit & maxima zodiaci declinatio cognosci. Sed illud lectoris perspicacitæ indagandum relinquo: & ad aliud problema transeo. **REGVLA 3^a.** Pergens in eadem æquatoris, zodiaci, & coluri solstitialis descriptione: ablato iam arcu zodiaci à nodo proximo incepti, cuius sinus sit a f. volo sciscitari angulum, quæ circulus declinationis cum zodiaco facit super punctum, quod talem arcum terminat. Sit a k. sinus ascensionis rectæ oblato arcui debite per 7^a cap. inuentus: & eiusdem ascensionis sinus versus per 6^a cap. sit b g. linea. Ducam per punctum g. ipsi a d. æquidistantem & periferiæ in puncto h. occurrentem lineam g h. Namque d h. arcus ablati de quadrante, quæsitum angulum relinquet. Nam arcus, cuius sinus versus e g h. est qui à solstitiali puncto sumitur de zodiaco vsque ad periferiam paralleli sectionem g h. cum coluro facientis: qui arcus, quoniam æqualis est ascensionis rectæ, cuius sinus a k. quæ debetur arcui zodiaci, cuius sinus a f. propterea, p 37^a primi libelli nostrorum sphericorum, complementa declinationum ad terminos talium arcuum zodiaci debitarum æqualia sunt vicissim alteri angulo alterius, quem super ipsum terminum cum zodiaco facit circulus declinationis. Quæ obrem ducta æquidistante ipsi a d. per punctum f. quæ periferiam secet apud l. cum sit per 7^a cap. l d. declinatio pertinens ad terminum arcus zodiaci, cuius sinus a f. iam & arcus l d. de quarta circuli subtractus relinquet etiam angulum, quæ circulus declinationis cum zodiaco facit super terminum arcus, cuius sinus versus fuit b g. Hoc autem in sphericis ostensum est. **REG. 4^a.** Item, si velim determinare punctum zodiaci, qui terminat arcum maximè differentem à sua ascensione recta; sic procedam: In eadem descriptione ducam ipsi a d. æquidistantem l n. axique æquatoris occurrentem apud n.



Eritque $b n$. semidiameter 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 quàm $a b$. hoc



est quàm $a d$. Itaque de $a d$. abscondam 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, quàm $b n$. 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 distet ab ascensione sua recta, & eius finis declinatio arcus $h d$. Hoc enim in 29^o primi nostrorum sphericorum ostensum est. Hæc autem per lineamenta iussisse placuit: ut qui horarias lineas est descripturus, 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, quàm calculus accedit. Veniamus nunc ad id, quod dicendum superest.

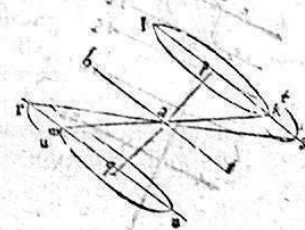
De flexa dati paralleli in plano cuiuslibet horologij ad quemlibet situm delineanda.

Cap. 11.

CVm satis notum sit ex præmissis & ex quinto capite huius libelli, æquinoctialis vmbre definentiam describere in omnium horologij plano lineam rectam: & in plano æquinoctialis horologij omnis vmbre 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 vmbrearum extrema circumferri per alias conicarum sectionum periferias, siue ea sit Ellipsis, siue

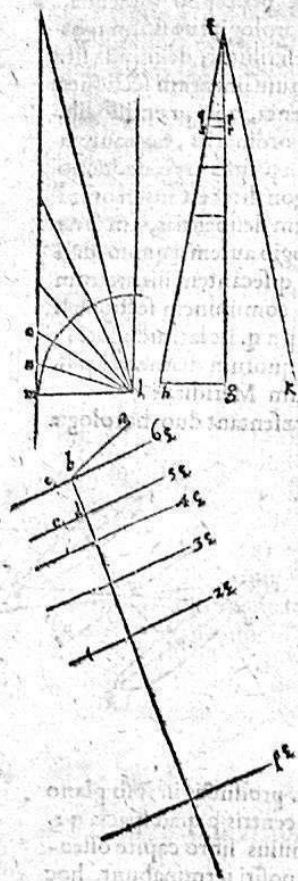
siue hyperbola: omnino dandus est modus & præceptio tradenda, quemadmodum ad propositum Solis, loci, horologijque situm talis periferia, quæ ab vmbre apice circumlato describitur, delineanda sit. Nam flexæ tales, quæ per cancellatas horariarum linearum sectiones incedût & facillimè super ipsa horarum lineamenta, vt in præmissis lib. docuimus, describi possunt; arcibus diurnis ordinarijs, non autem proposito Solis, altrive loco respondent. In primis ergo deductio æquinoctialis lineæ, quæ meridianam orthogonaliter secans in omni horologio suscipit æquinoctialium vmbrearum definentias, 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 $l p k$. $m a n$. centro $p q$. orthogonales ad planum Meridiani.

Quorum quidem circulorum plana repræsentant duo horologia æquinoctialia, quorum styli $q a$. $p a$. communem verticem a . sphaeræ centrum habentes: & in quibus lineæ horariae tangent & secant dictos circulos: vt habes in secundo capite huius libelli: In his itaque horologij vmbre 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 vmbrearum definentias 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, vmbres per totam Solis in eo situ positi terminabunt. hoc est, circulus $r u$. terminabit vmbres, dum Sol declinat ab æquatore ad polum extantem per angulum $i a s$. dum verò ad diuersas declinat per angulum æqualem $h a r$. circulus $s t$. vmbrearum tunc limites definet. Similiter faciam ad reliquos omnes situs Solis, cum tales circuli ab vmbre 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 & vmbrearum $q r$. $p s$. extrema pariter eadem conuersione circumducuntur.



Q 3

Pro

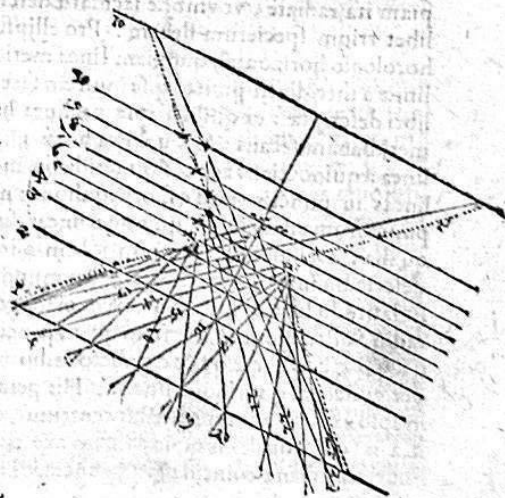
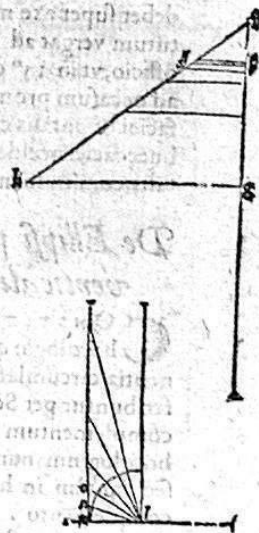


Pro horologio autem meridiano ad ortum vel occiduum verso sit a b. gnomon vel stylus ad planum horologii perpendicularis: b c. autem linea horæ sextæ ante vel post merid. d e. lineæ horæ 5^æ ante vel post merid. & deinceps reliquæ quatuor æquidistantes per 10^o cap. præcedentis libri ad propria intervalla lineatæ. Deinde lineæ fg, sit radius solis æquinoctialis: lineæ fh. radius Solis per angulum gfh. declinantis ad polum extatæ: lineæ fk. radius Solis per angulum gfk. declinantis ad diuersas: lineæ l m. æqualis gnomoni a b. Anguli m n l. n l o. & cæteri per circuli quadrantē distincti singuli quindenorum graduum. continuatis in rectum semidiametris ad lineam vsque m o. ipsi in l. perpendicularem. Quibus peractis, ponatur ipsi l m. æqualis sp. abscissa de radio fg. ipsiq; l n. æqualis fr. & ducantur p q. r s. perpen^{tes} ad fg. & similiter ipsi l o. & cæteris à puncto l. ad lineam m o. ductis æquales singule singulis de lineæ fg. abscindatur: & à pñctis abscissionum ipsi f g. perpen^{tes} excitentur vsque lineam fh. Post hæc ponatur ipsi p q. æquale spacium b c. in lineæ horæ sextæ: ipsiq; r s. æquale spacium d e. in lineæ horæ quintæ: & reliquis perpendicularibus ad fg. reliqua spacia in reliquis seriatiim horarijs lineis singula singulis æqualia. Nam sicut in conuersione motus diurni, radius æquinoctialis fg. porrigit extremum. vmbre styli a b. in puncta b d. & reliqua in lineæ æquinoctiali b d. signata, in quib. ea secant horariæ lineæ: ita radius fh. projiciet extrema vmbrearum in puncta c e. & sequentia in cæteris lineis horarijs prædicto. modo signata: sicut exposcit $\Delta \Delta^{10}$ sp q. a b c. similitudo & æqualitas: Itemque $\Delta \Delta^{10}$ f r s. a d e. per latera æqualitas & cæterorum. vnde puncta c e. & reliqua in cæteris lineis horarijs signata, erunt limites vmbrearum styli, Sole in tali situ locato: & lineæ flexa curuatim continuata per huiusmodi pñcta suscipiet terminos vmbre eius diei: quæ lineæ est sectio conicæ dicta hyperbole, per p^o Coroll. 4^æ cõclusioni quinti capitis præmissi.

Similiter

Similiter faciam pro radio Solis fk. declinantis ad diuersas: & pro quocunq; alio situ Solis. Eruntq; semper tales flexæ hyperbolæ: vt in quinto capite satis demonstratum est. Quæ quidem flexæ nõ 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 lineabuntur, 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.

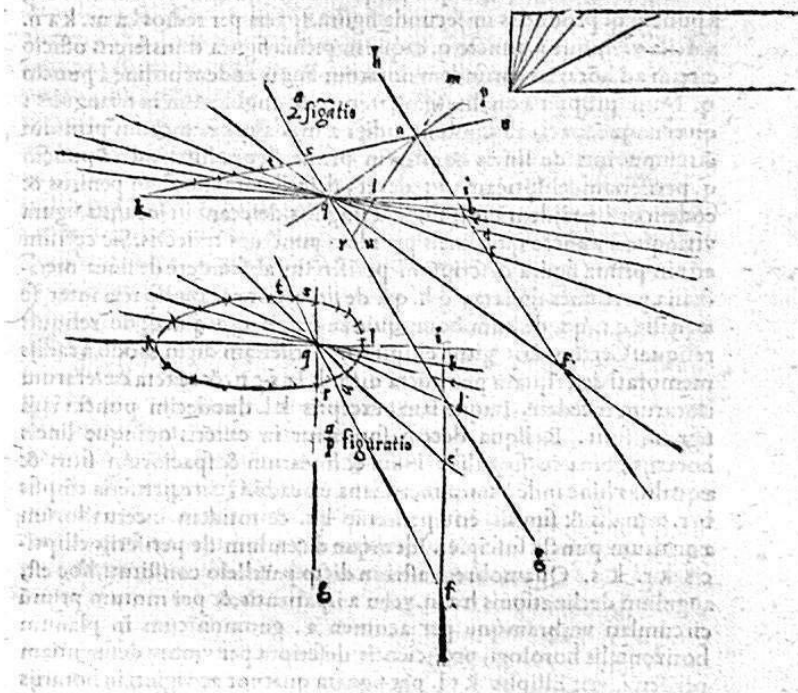
¶ Et notandum, quod si tam angulus g f h. quàm angulus g f k. fuerit æqualis cõplémento latitudinis loci: quantum scilicet declinant singuli paralleli æquatoris, quos tangit horizon: tunc hyperbole inuentæ per c e. puncta & reliqua in lineis horarijs signata incedens, & alia hyperbole contrapõsita ex aduersa parte lineæ æquinoctiale b d. essent illæ, quas vndecim lineæ horariæ æquidistantes secant singule in binis punctis, in quibus easdem tangunt 22^æ lineæ horariæ tangentis: Nam lineæ horæ mer^æ non compareret, cum Meridianus horologio æquidistans lineam non faciat. Et duæ ex tangentibus fiant hic non tangentes, atq; ita, vt alibi diximus, duo pñcta cõtactuum ac sectionũ euanescent. Sicut autè hyperbole c e. ducitur p signata pñcta in lineis horarũ inferiorib. ipsa b c. ita & in superiorib. per eadem vtiq; spacia, erit continuanda. Et similiter hyperbole põsita: Nam dispositio & intervalla superiorum linearum eadem sunt cõ iuallibus inferiorib: vt in 10^o cap. præcedentis libelli satis ostenditur. Notadũ præterea, qd hor^æ merid^æ ad orientem vergēs, cõuertit



debet super axe mundi, donec ad æquidistantiam prioris situs restitutum vergat ad occidentem, mutato tamen horarum numero & officio, ut in 1^o cap. præmissi libelli tradidimus. stylo quoq; tantundem ad occasum prominente. Vel si conuersio talis non placeat, tergum faciei orientalis conuersum scilicet ad occasum sic lineandum est, ut lineæ faciei occidentalis eadem sint singula singulis lineis faciei orientalis, cum stylo indidem & tantundem ad occasum exportecto.

De Ellipsi paralleli cuiuspiam in hori^zontali seu verticali horologio describenda. Cap. 12.

CONSTITUITIAM per quintum caput, quas in quocunque horologio cuiuslibet situs flexas describat quælibet vmbra delinencia circumlata: Non enim omnes flexarum species vbiq; describuntur per Solarem radium, utpote in horizonte, cuius latitudo complementum maximæ declinationis non excedit, horizontale horologium nunquam suscipit vmbra^rum delinencias in Ellipsi sed tantum in hyperbola, vel parabola, si latitudo sit par dicto complemento. nobis semper in hyperbola. Verum, quoniam placet nobis, non necessitatis, sed speculationis gratia, in horologijs omnes protrahere tam horarias quàm flexas lines etiam eas, ad quas vmbra^rum solarium delinencia non perueniunt: intelligemus in quouis proposito parallelo, extra anni Solisq; vias, astrum quodpiam ita radiare, ut vmbra^r iaculatu describat diurno motu cuiuslibet trium specierum flexam. Pro ellipsi itaque delineanda, sit in horologio horizontali quopiam linea meridiana k l. cum qua horariæ lineæ à meridie in puncto q. se inuicem secant, per 1^u caput præmissi libri descriptæ: ex quibus ipsa r s. linea horæ sextæ orthogonaliter meridianam secans: & t u. linea horæ 5^m & cætera deinceps. Item linea æquinoctialis ad rectos meridianæ incidens, secet ipsas horarias lines in punctis b c d e f. orientalibus: nam spacia occidentalium punctorum ad reliquas quinque lines sunt singula his singulis æqualia. Deinde ipsam lineam k l. in alium locum transferam: & describam in plano meridiani axem mundi q a p. Ita ut angulus a q i. sit latitudo loci: & linea h a i. axem orthogonaliter secans representet radiû Solis æquinoctialem. Ad quam per circinum transferam spacia q i. q b. q c. q d. q e. q f. & q g. dicto radio æquidistantem, continuatis per punctum q. vtrinque lineis: His peractis per punctum a. quod in ipso axe mundi representat centrum, ducam duos radios l a m. k a n. qui æquales hinc inde cum axe comprehendant angulos, & lineæ meridianæ coincident ad puncta k l n. Sic enim tales radij coniungunt



iungunt extrema diametrorum in parallelis æquatoris circulis. quæ neque secant neque tangit horizon: quare conica superficies talis paralleli secta plano horizontalis horologijs per 5^a quinti capiti præmissi conclusionem, faciet ellipsim. Itaque radij tales l a m. k a n. circum axem q a p. per motum primum, seruatis angulis reuoluti, dum describunt conicas superficies, designabunt in dicti horologijs plano ellipticam periferiam, cuius diameter maior k l. per 2^u præambulum primi capiti huius libri. Ad inuenienda verò puncta, in quib. talis periferia secat horarias lines, sic procedo: Radij l a m. k a n. vtrouersum producti secantes mer^{id} in punctis k l. secet reliquas per punctum q. traiectas lines in senis hinc inde punctis: utpote lineam q g. in punctis r s. lineam autem q f. in punctis t u. & deinceps reliquas. Et faciam in prima figura linearum horariarum eadem in earundem notorum lineis spacia: hoc est, in linea q g. spacia q s. q r. eadem: in linea q f. spacia t q. q u. eodem ordinis situ singula singulis æqualia.

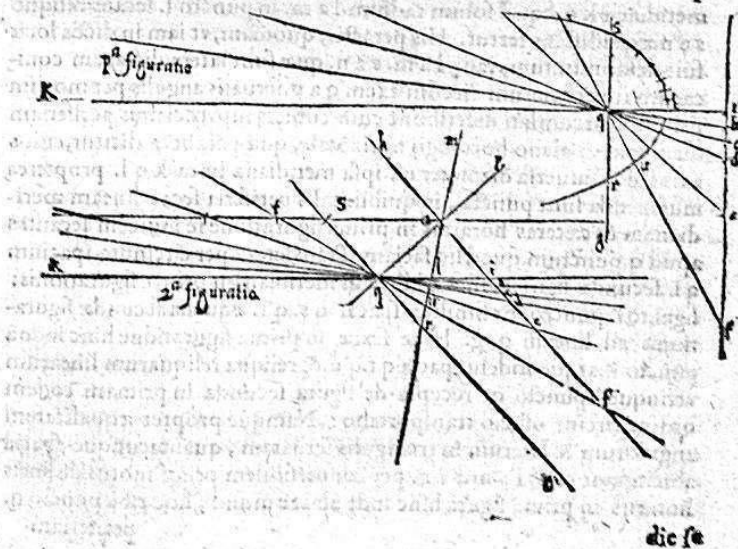
Idem

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. eaque in prima figura transferens officio circini ad horarias earundem notarum lineas eodem ordine à puncto q. Nam propter aequalitatem laterum & angulorum in triangulis: quaecunque 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 sumentur in cæteris quinque lineis horarijs, bina in singulis: Nam & linearum & spaciolum situs & æqualitas hinc inde à linea meridiana est eadē. Quare periferia ellipsis b r. æqualis & similis erit periferiæ l s. & totidem interuallorum æqualium puncta suscipiet. 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 projicientis descripta per vmbre definentiam periferia, erit Ellipsis k t l. per signata quatuor ac viginti in horarijs lineis puncta. quæ fuerat describenda. Similiter pro cæteris astri 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 figuratone 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 t s. in horologio verticali

verticali descripta per tales radios erit illa, quæ lineæ horariæ secantes secant in 24^{or} punctis, in quibus eam tangunt totidem horariæ lineæ tangentēs: Quod accidit locis, quorum latitudo minor est dimidio recti anguli, quemadmodum in 13^o 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^o præmissi libri & in tertio presentis capite ad plenum locuti sumus: Sic rursus habes modum lineandi horarias lineas tangentes: 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.

PARALLELI circuli, quem tangit in sphaera 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 primum pro horologio horizontali faciam in primis ea, quæ in præmissis cap. feceram: hoc est, lineas horarias à meri-



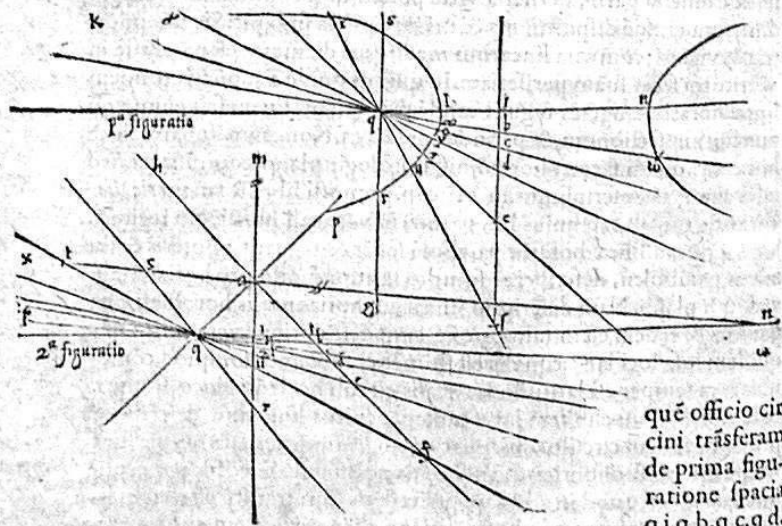
die se vicissim in puncto q. interfecantes: meridianam scilicet k q. in lineam horæ 6^æ s q r. lineam horæ 5^æ r q u. & cæteras lineæ æquinoctiali i. apud puncta b c d e. incidentes. per 1^æ cap. præmissi libri: & hæc in prima figuracione, sicut in præcedenti fecimus. In secunda quoque descriptione faciemus angulum a q k. 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 colaterno. Quare, per 27^æ primi elementorum, radius s a n. non conerret, sed æquidistabit lineæ meridianæ k q i. Cætera omnia disponuntur, vt in secunda figuracione præmissi cap. ita vt q i. spacium sit æquum spatio q i. primæ figuracionis. Itemque 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 r 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 radium l a m. in puncto l. secans reliquos 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 superficiebus periferiam quandam in plano horologii horizontale, quæ parabola dicitur, cuius axis seu transversa diameter est ipsa meridianæ lineæ k q i. 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 spacium 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, defecant in 2^a figura vtrinque; de lineis per q. punctum vtrouerfũ trinuatis. Quo fit, vt certum sit, in prima figuracione sic descriptam periferiam abscindere de lineæ mer^æ portione q l. tã, cum p̄positus radius mer^æ nulquã coincidat: de lineæ horæ 6^æ spacia q r. q s. æqualia: de lineæ horæ 5^æ spacia q t. q u. & de reliqs singulis reliqua bina: Nam, per 27^æ 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 r s l u r. iam sic signata & cætera cæterarum linearum incedere. Itaq; excepto puncto l. qui vertex est parabolæ, bisseña puncta in quibus sex lineæ periferiam secant, inuenta sunt. Decẽ alia similiter in cæteris quinq; lineis horarijs per q. punctum ducẽdis inueniẽtur ad eadẽ spacia. Nã sicut in periferia l r. ipsis punctis l r. interiacet quinq; puncta in quibus periferiã secat totidẽ lineæ horariæ; ita & ex aduerso in periferia l s. totidẽ ad eadẽ spacia, eadẽq; in oppositũ dispositionẽ ipsis l s. punctis intersunt. Itẽ sicut periferia s r. cõtinuatur p̄ 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 & mẽsuræ puncta suscipit: Sic sũt puncta tria & viginti: cum vna linearum mer^æ quæ diameter est parabolæ in vertice tã 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^æ quam faceret horis, nisi horologii plano æquidistaret. Sed tales lineas iã descripsimus in 12^o cap. præmissi libri. R. e. g. verticalis. Cũ aut, vt in 3^o cap. huius lib. patuit, in verticali horologio regionis lat^æ 45. grad. lineæ horariæ parabolã secet & tangant: poteris & ibi talem parabolam, describere; sumpto tantummodo pro horizontali, verticali plano. Nam descriptio linearum horiaontalis horologii, vna penitus & eadem est in tali regione cum descriptione verticalis: quoniam ipsa loci lat^æ æqualis est suimet complemento, quod cõplementum semper est latitudo verticalis circuli horisõtis loco sumpti. & in horisõtibus eiusdem lat^æ eadem penitus linearum descriptio, propter eandem circuloꝝ inclinationem situmq; seruatur. Quæ sunt in sphericis, astronomicisq; rudimẽtis notissima. Ecce hic præceptũ alterum ab eo, quod in 12^o cap. præcedẽtis libri traditũ est, habes lineã horarias tagentes in horisõti plano, & in verticali memoratæ regionis: Nam pro vnaquaq; lineæ tagente habes bina puncta, vnum, in quo ipsa cum secatẽ simul partitur lineam æquin^æ; reliquum, in quo tangit parabolam, vbi eandem secat alia ex numero secantum.

De contra-

*De contrapositionum flexarum descriptione in
horizontali, aut verticali horologio. Cap. 14.*

Sicirculus, cui planum horologii æquidistant, secet in sphaera parallelorum, facit hyperbolas contrapositionum, sicut in 4^o & 5^o capite huius libri ostensum est: quæ quidem ab æquinoctiali linea hinc inde auersis disponuntur brachijs, proque diametro lineam meridianam habent. Ad signanda igitur puncta, in quibus tales flexæ datorum parallelorum, ad propositi situs horologium secant horarias lineæ à meridiæ; faciam ea, quæ in præmissis duobus capitibus feceram. Et primùm pro horologio horizontali, describam lineam meridianam q l i. lineam horæ 6^æ s q g. quintæ t q u. quartæ x q z. tertiæ k q y. secundæ q o. primæ q æ. & earum spacia in æquinoctiali abscissa per occursum puncta b c d e f. vt prius. hæc autem in prima figuratone. In secunda verò, vt antea, Meridianā k q i. axem mundi q a p. angulum latitudinis loci a q i. radium æquinoctialem h a i. in



quæ officio circini transferam de prima figuratone spacia q i. q b. q c. q d. q e. q f. ipsique h a i. æquidistantem q g. & protraham per punctum q. rectas vtrinque productas. Deinde faciam angulos s a q. q a l. æquales singulos complemento declinationis parallelorum propositorum, quos

quos secans horizontalis horologii planum facit hyperbolas contrapositionum: & producam vltro citroque radios s a n. l a m. Quorum ipse quidam l a m. secet rectas per punctum q. traiectas in punctis l æ o y z u r. at ipse s a n. æquidistans supponatur ipsi q o c. & perinde incidere quatuor lineis sub ipsa q o c. scilicet ipsis q y d. q z e. q n f. q r g. in punctis videlicet k x t s. ad diuersas partes: necnon duabus ipsa q o c. superioribus scilicet ipsis q l i. q æ b. vltra æquinoctialem in punctis n ω. Et quoniam radij s a n. l a m. circum axem q a p. seruatis angulis, reuoluti describentes conicas superficies, describunt pariter in horologii plano hyperbolarum periferias; videndum est, in quibus punctis lineæ horariæ in prima figuratone secant eas periferias, eo modo & syllogismo, quibus in præcedenti & ante præmissis cap. vsi sumus. Transferam enim per circinum de secunda figuratone spacia q l. q æ. q o. q y. q z. q n. q r. & ex aduerso spacia q s. q t. q x. q k. Itemque vltra lineam æquinoctialem h a i. duo spacia q n. q ω. vnumquodque videlicet spacium ad suam lineam in prima figuratone. Sic enim, cum vnaquæque linearum per punctum q. traiectarum in secunda figura secet vtrunque radiorum s a n. l a m. excepta linea q o c. quæ ipsi s a n. æquidistans secat reliquum l a m. tantum in puncto o; inuenta & signata erunt tredecim puncta in prima figuratone, videlicet vndecim citra æquinoctialem lineam, quæ sunt l æ o y z u r. s t x k. & bina vltra eandem, quæ sunt n ω. Itaque certum est propter æqualitatem angulorum & laterum in triangulis seruata, radios circum axem seruatis angulis delatos ferri in prima figura per talia puncta, hoc est, radium l a m. per puncta l æ o y z u r. & radium s a n. per puncta s t x k. & vltra æquatorum per puncta n ω. immo vtrunque radium peragrarè omnia puncta, cum vterque circumferatur per vtrâque conicam superficiem. Quam obrem descriptarum per tales radios hinc inde ab æquatorè citerior incedet quidem per puncta l æ o y z u r. s t x k. vltior autem per puncta n ω. Verùm productis alijs quinque horarijs lineis per punctum q. in prima figura, iam periferia l s. suscipiet alia quinque puncta, ad mensuram & dispositionem eorum quinque quæ iam signata sunt in periferia l r. & ipsis t x k. punctis correlatiua suscipiet periferia vltra punctum r. continuata per eandem mensuram in dictis quinque horarijs lineis. Similiter in contrapositione periferia supra punctum n. cadet punctum ipsi ω. correlatiuum. Sic signabuntur puncta duo & viginti sumpta quidem in bis senis horarijs lineis in prima figura per q. punctum protracti. Namque linea q o c. horæ 2^æ postmer. & eius correlatiua horæ 2^æ antemer. singulæ in vno tantum puncto hyperbolæ s l r. coincident: Cæteræ autem lineæ horariæ 10. singulæ in binis: Nam

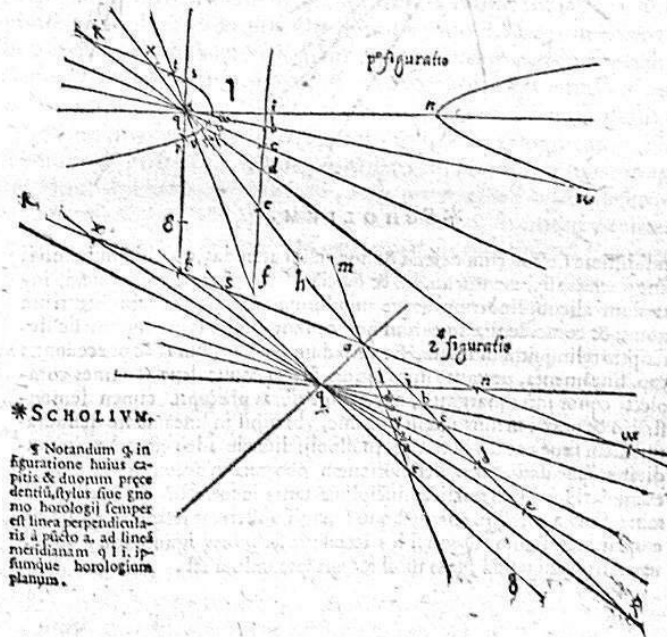
Nam linea q l n. meridiana; & linea horæ primæ q æ ω. singulæ singulas hyperbolas in singulis tantum punctis per 16^a secundi conicorum secant: sic habes sex puncta. Cæteræ octo lineæ horariæ secant hyperbolen s l r. singulæ in binis punctis, contrapositam verò non tangunt, per 3^a 4^a secundi conicorum: sic habes puncta 22. Cum igitur linea horaria q o c. eiusque correlatiua in vno puncto tantum hyperbolam s l r. fecerit, contrapositam non tangens, iam omnino æquidistare conuincitur vni Non tangentium in ipsis contraposis, per conuersam 13^a secundi conicorum: secus enim aut secaret ipsam s l r. hyperbolam 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 ω. 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.

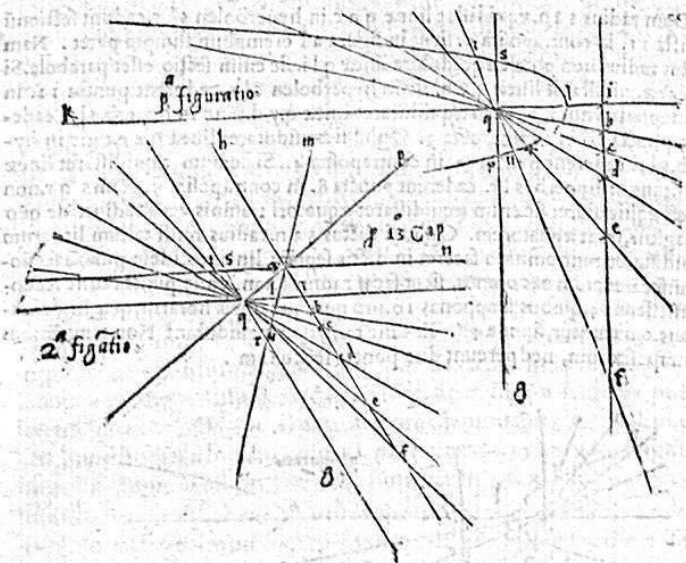
Dum radius s a n. æquidistat lineæ q o c. in hyperbolen s l r. cadunt sectionū puncta 11. in contraposita 2. sicut in figura ad exemplum sumpta patet. Nam dictus radius non potest æquidistare lineæ q l i. sic enim sectio esset parabola. Si autem æquidistaret lineæ q æ b. sic in hyperbolen s l r. caderent puncta 12. in contraposita vnum. Si verò æquidistaret lineæ q y d. tunc in hyperb. s l r. caderent puncta 10. in contraposita 3. Quod 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. Nams q r. non potest æquidistare: sic enim æquidistaret æquatori: omnis verò radius, de quo hic agitur, secat æquatorem. Quod 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 capitis & duorum præcedentium stylus sive gnomon horologii semper est linea perpendicularis a puncto a. ad lineam meridianam q l i. ipsamque horologium planum.

R. SCHO-



*SCHOLIUM.

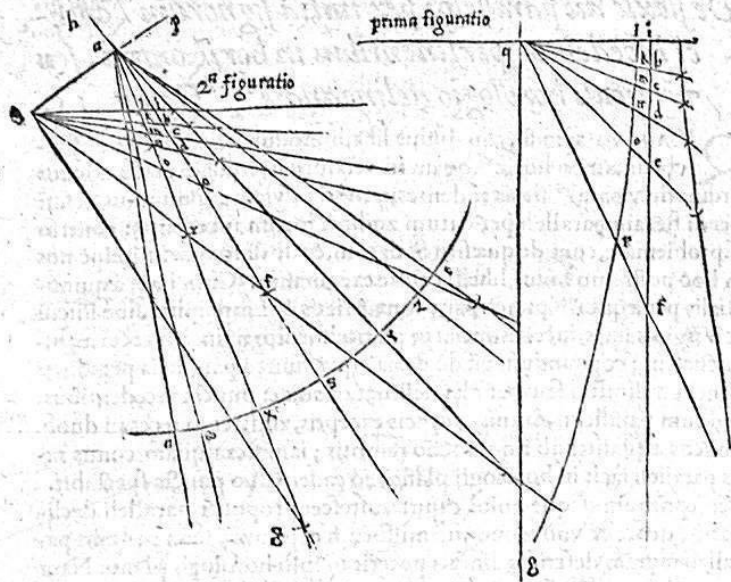
Candidissime Lector, cum cæteris & hoc velim attendas, quòd in huiusmodi lineamentis, si seruentur anguli & spacia iuxta præcepti traditionem, interdum alicubi linearum atque angularum angustia vix cupit literarum notas: & coincidentia linearum non cedunt intra paginae limites: sic descriptio relinquitur 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, vbi nihil in lineamento desideratur. Idem sæpe accidit in conici Apollonij: difficile adeò 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 incidentibus in horis ontali, seu verticali horologio delineandis. Caput 15.

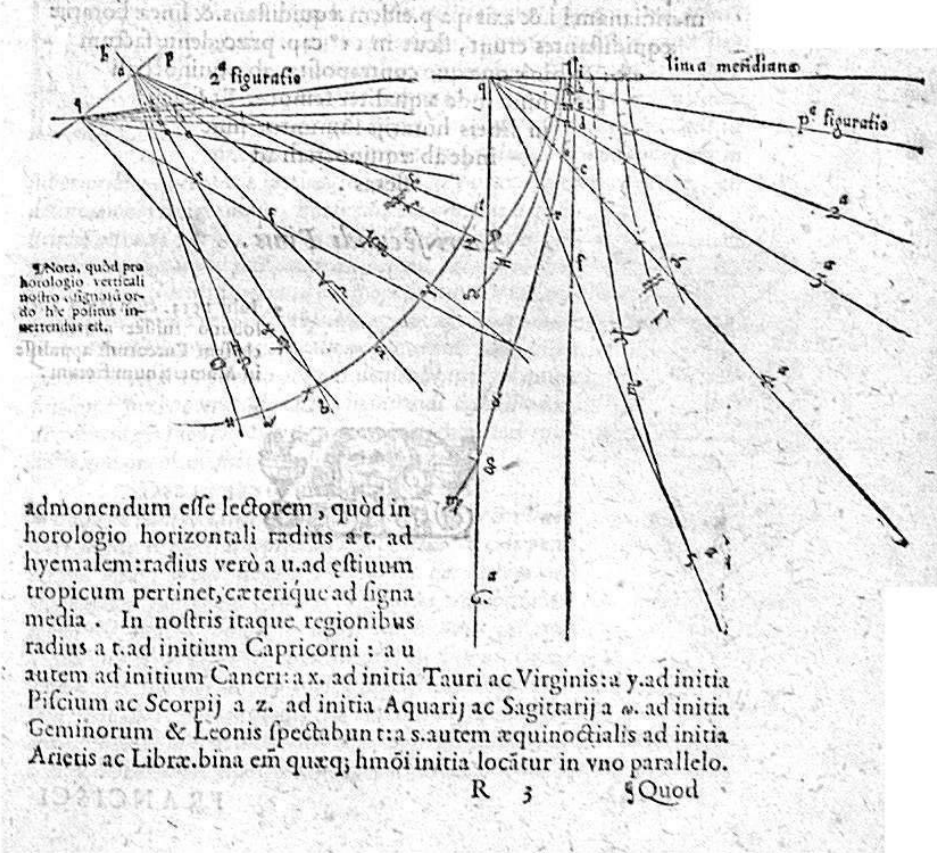
QVAMVIS in 8^o cap. huius libelli modum tradiderimus ascribendi tam in horis^{ali}, quàm in verticali horologio zodiaci locos ordinario: parallelis flexis rudentes; nondum tamen viam exposuimus describendi flexam paralleli per datum zodiaci locum incidentibus: cõverso .s. problemate, cum de quæsito sit datum, & de dato quæsitum. Hoc nos in hoc postremo huius libelli capite exequemur. Cum itaq; æquinoctialis per æquin^{os} puncta, quæ sunt Arietis & Libræ initia, siue Piscium & Virginis fines, incedens, faciat in plano horologij lineam rectam æquinoctialem; cogitandum est de flexis, quæ fiunt à parallelis per aliorum signorum limites seu per alia destinata zodiaci puncta incidentibus. Sed cum parallelus, omnis, tropicis exceptis, zodiacum secet in duobus 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 radium descripta lineari poterit in ipso horologij plano. Nam si parallelus propositus neque tangatur neque secetur à circulo magno cui æquidistat horologij planum, flexa per paralleli radios descripta, erit ellipsis, & per 12^o caput huius, describetur. Si autem parallelus propositus tangitur à circulo magno, cui æquidistat planum horologij; tunc flexa, vt dictum est, facta erit parabola, & per 13^o cap. deducetur. Si tandem parallelus secetur à circulo dicto: tunc per binos radios propositæ hyperbolæ fient, & per præmissum immediatè caput delineabuntur. Adducam tamen exemplum pro tropicis duobus & quatuor per initia mediorum signorum parallelis. Sitque in plano mer^{idi} 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^a figuratione, in quam transportatum sit spaciū q i. lineæ meridiang in prima figuratione secantis orthogonaliter lineam æquinoctialem i f. quam & reliquæ horariæ quinque lineæ, per 11^o lib. 1^o cap. descriptæ secent in punctis b c d e f. & cui linea horæ sextæ q g. æquidistet.

R 2 Mox &



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 lineæ secent, exempli gratia, radium a x. utpote linea meridiana secet 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. cæteris que horarijs lineis, signando totidem sub iisdem 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 hyperbolæ, abscindat eadem spacia de lineis horarijs à puncto q. recepta, quæ radius a x. de meridiana a i. cæterisque continuatis ab ipso q. puncto amputat. Quare certum erit descriptam hyperbolæ per talem radium in plano horologii 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 u. 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. circa meridianam q l. per puncta in cæteris horarijs lineis signata; ita & ultra eandem reliquum periferiæ brachium continuabimus per cæteras horarum lineas ad eadem spacia similemque penitus dispositionem: quandoquidem meridiana ipsa, est axis seu principalis hyperbolæ diameter similia, utrinque brachia periferiarum determinans. Et idem faciemus in reliquorum radiorum periferijs describendis. Nec arbitror



¶ Quod si flexas ad talia signorum initia spectantes velim in plano verticalis horologii protrahere, faciam in secunda figuratone angulum a q i. parem complemento latitudinis loci: & in prima figura distinguam linearum spacia vti ad verticalem circulum spectat. per 11^o præmissi. Præterea radiorum officia commutabuntur. Nam a t. pertinebit ad æstiuum: & 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 umbrarum desinentiæ 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 11^o 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 MAUROLYCI,

ABBATIS MESSANENSIS.

DE LINEIS HORARIIS,

LIBER TERTIVS.

Ad Ioannem Vegam, Siciliae Proregem.

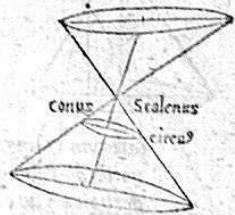
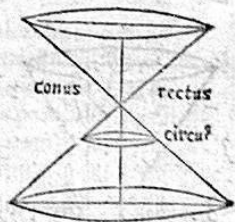
PRÆFATIO.



Q^UONIAM serè in assumpto negotio difficultas constitit in flexarum linearum notitia: qui locus tam neglectus est ab ijs, qui de gnomonica ratione conscripserunt hætenus, quam conicorum 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 delineationes tetigerimus, lineis tantum horarijs describendis 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, accidentia & proprietates præcipuè aperiantur: ab ipsis diffinitionum elementis exordium capientes.

DIFFINITIONES & Elementa.

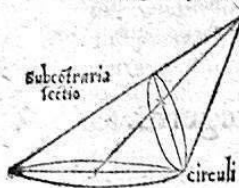
Si itaque à puncto extra circuli planum fixo, recta linea vtrouersus in infinitum producta per ipsius circuli periferiam totam circumducatur: descripta per lineam circumductam superficies, conica superficies vocabitur vtrinque à puncto sumpta in infinitum, habens vtraque vnum verticem, quod est punctum ipsum fixum. Conus autem erit sub circulo, & conica superficie comprehensum solidum. Conicæ basis erit circulus: & vertex, qui & conicæ superficiæ vertex. axis vero recta, quæ per verticem basisq; centrū traiecitur. Rectus conus est, cuius axis ad basim perpendicularis est.



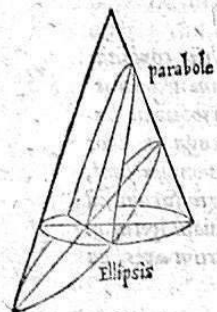
R 4

Scalenus

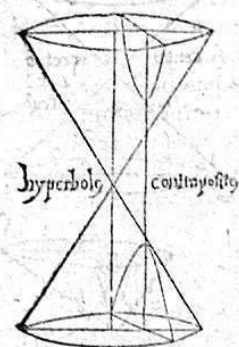
Scalenus uero conus, cuius axis obliquus est ad basim, plano autem conum per uerticem secante, sectio facta triangulum est, sub duobus lateribus conicis & basi diametro seu chorda contentum, per tertium primi Conicorum.



Plano item basi æquidistante conum secante, sectio circulus erit, per quartam prædicti. Si conus scalenus plano per axē recto ad basim secetur, sectio erit, ut dictū est, triangulum: cui si superueniat planum orthogonaliter simile sed sub contrarie positum triangulū abscindens, facta in cono per superueniens planum sectio, circulus erit, per quintā primi conicorum.



Triangulum itaque per axem in cono recto, semper rectum est ad basim: In Scaleno autem non semper. Basis autem talis trianguli semper est diameter circuli, qui basis est conū. Quā ergo planum dicto triangulo ita superuenit, ut sectionē in plano dicti circuli faciat perpendicularē ad dictam ipsius circuli diametrum, nec subcontrarium auferat triangulum; tunc faciet in cono unā ex tribus flexis, scilicet parabolē, si communis sectio eius cum triangulo æquidistet unū laterum trianguli: ellipsim autem, si sectio dicta coincidat utriusque laterum. Hyperbolē uero, si sectio ipsa nec æquidistet, nec coincidat lateribus. Talisq; sectio erit diameter flexæ in cono factæ ipsius. s. paraboles, ellipsis, uel hyperboles, secās per æqualia omne lineam, quæ chorda est flexæ, æquidistantem communi sectioni superuenientis plani cum circulo. Tales autem chordæ sic à diametro per medium diuisa dicuntur Ordinatæ siue structim actæ. & quæ triangulū per axim orthogonaliter in flat basi conico, quod in cono recto semper fit, quæq; uero in Scaleno; tunc diameter flexæ secat ordinatæ ad rectos angulos, & dicitur axis ipsius flexæ. Quā uero triangulū per axim inclinatur ad basim conicum, quod in Scaleno cono accidit, diameter oblique secat per medium ordinatæ, nec dicitur axis. Extremum axis seu diametri, dicitur solet vertex flexæ: flexæ autem ipsa siue parabole, siue ellipsis, siue sit hyperbole, dicitur solet conica sectio: quæquidem fit à plano conum secante. Quando itē planum triangulo per axim dicto modo superueniens, neutri

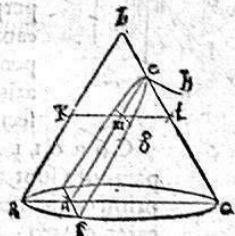


laterum trianguli æquidistans, & alterum tamen secans hyperbolē faciet in cono: secabit & contrapositum conum faciens similem & æqualem dictæ hyperbolē: quæ quidem dicuntur contrapositæ communem diametrum habentes centrum: Coniugati axes, siue coniugatæ diametri in ellipsi seu in contrapositis dicuntur, quarum utraq; reliquam, eiusq; parallelos ordinatæ intra periferiam receptas singulas per æqua diuidit, siue orthogonaliter,

naliter, si sint axes, siue oblique, si tantum diametri appellantur. Quod autem diameter sectionis conicæ singulas suas ordinatæ per medium partiat, ostenditur in septima primi conicorum, in genere, speciatim uero in alijs propositionibus. Hæc est summa eorum, quæ tractantur in conicis. Nunc de diametris & descriptionibus singularum flexarum nonnulla exponemus.

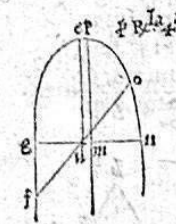
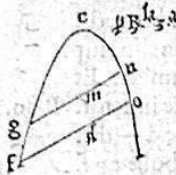
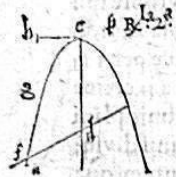
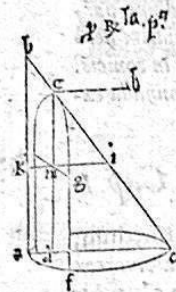
De Parabolæ diametris, & lineatione. Cap. 1.

VT sectionem conicam, seu flexam, quæ Parabolæ dicitur, eiusq; diametros intelligamus; esto conus a b c. cuius basis a c. vertex b. triangulum per axē a b c. Et à quolibet puncto diametri a c. utpote d. excitetur ipsi a c. perpendicularis d f. & unū laterum Δ^i utpote ipsi a b. æquidistans, & reliquo incidēs recta d e. & producat planum, in quo f d. lineæ faciēs in cono sectionem seu flexam e g. quæ per 1^a primi conicorum parabolæ uocabitur. siue rectus sit conus a b c. siue scalenus, & eius diameter transuersa erit d e. sectio communis plani secantis & Δ^i per axim, quæ diameter secat per medium ipsam f d. vsq; ad oppositas conū partes continuatā & omnem ei æquidistantem, quæ ordinatæ seu structim actæ dicuntur: secat, inquam, orthogonaliter, & axis uocatur, si conus a b c. rectus est, aut si Scalenus & Δ^i a b c. rectū super a f c. planitiem sistitur: secat uero oblique, si dictū Δ^i inclinatur dictæ circuli planitiei: & tunc nō dicitur axis, sed simplex diameter. Et solet dici transuersa diameter ad differentiā rectæ diametri, quæ sic inuenit. R. E. C. I. Sit per doctrinam 5^a Regulæ sexti cap. præmilli libri, sicut e d — d c. sic d a — c g h. Dico iam, quod e g. erit recta diametros parabolæ e g f. Ois enim ordinata poterit \square^m sub transuersa & recta comprehensum. Nā f d. ordinata est, & potest per 8^a sexti \square^m a f d c. Ergo per 1^a sexti & \square^m d e e h. hoc est, sub transuersa & recta contentum. Assumatur & contingens punctum g. in periferia parabolæ, & ordinata ducatur g m. hoc est, ipsi f d. æquidistans. & per punctum m. ipsi a c. æquidistans k m l. facietque planum in quo k l. m g. in cono circulū per 4^a primi conicorum: Eritq; 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 \square^m k m l. quando circulus est k g l. Ergo potest & \square^m e m e h. per 1^a sexti. Similiter ostendemus, quod omnis ordinata in parabola poterit \square^m contentum sub recepta ex diametro transuersa ad uerticem, & sub e h. & ideo, quod e h. est recta diameter parabolæ.



COROLL.

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 — $c m$ $d h$. quod in 2^o primi ostendit Apollonius. Hæc autem rectæ diametro paraboles inuentio est multo facilior & breuior demonstratu, quam ea quæ ponitur in 11^s primi conicorum.



REGVLA 2^a. Proponatur & in plano parabola fg c. 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^a 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^a. 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 fo. gn. 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 gn. fo. & omnes aliæ illis æquidistantes. & hæc est 44^a secundi conicorum.

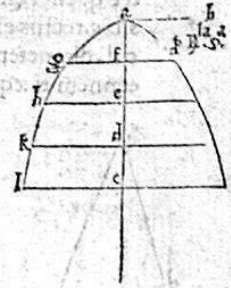
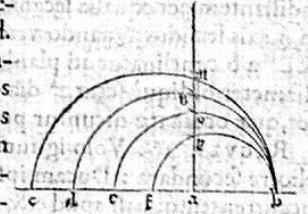
REGVLA 4^a. Dætur & parabole f g. Volo eius axem describere. Inueniam per præcedentem Regulam aliquam eius diametrum, quæ sit e d. diuidens per medium ordinatam f d o. Si itaque diameter e d. ad rectos angulos secet ordinatam f d o. iam per diffinitionem, axis est e d. Secus verò per punctum d. agam 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^a. 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 puncti 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



d e f. ducam ordinatas l c. ipsi a m. æqualem d k. ipsi a n. æqualem: e h. ipsi a o. æqualem. & fg. 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 & angulose fractura expertem. Cuius operationis demonstratio est, quod in semicirculis, recte a m. a n a o. a p. singule possunt singula rectangula, quæ possunt singule ordinatæ c l d k e h f g. in parabola, quibus sunt æquales singule singulis.

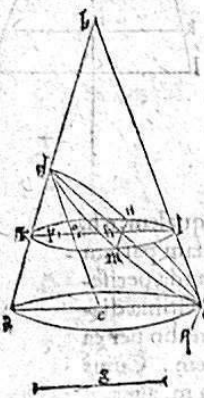
COROLL. Vnde manifestum est, quod in delineatione parabole semicirculi, ex quibus ordinatæ eliciuntur, sese contingunt apud extremum rectæ diametri. Habes itaque & hunc modum lineandi parabolen in horologijs.

De Ellipseos diametris & lineatione.

Caput 2.

Quo 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. Δ^{hi} per axem a b c. Ducatur linea vtrinque laterum Δ^{hi} coincidens e d. sitque recta e q. ipsi c a. perpendicularis: Mox planum, in quo c d q. secet conum: eritque per 13^s secundi conicorum, facta

facta in cono sectio ellipsis, cuius diameter c d. qua per medium secta in puncto h. erit h. centrū ipsius: & secunda diameter m n. vtriusq; ad conicam superficiem incidens: Intelligatur autem c d. non abscindere de Δ^{10} a b c. sub contrarium Δ^{10} , quando conus est scalenus & perinde Δ^{10} non isosceles: Nam tunc facta in cono sectio per planum d c q. esset circulus per 5^a primi conicorum. Quando itaque conus a b c. rectus est. aut scalenus & Δ^{10} , a b c. rectum ad basim conii: tunc c d. diameter orthogonaliter secat secundam diametrum m n. & omnem ei æquidistantem per equalia secans; & dicitur axis primus, & m n. axis secundus. Quando verò conus a b c. scalenus est & Δ^{10} a b c. inclinatur ad planitiē basis conicæ; tunc c d. diameter obliquè secat 2^a diam. m n. & omnes æquidistantes, quæ ordinate dicuntur per æqua, nec vocatur axis.

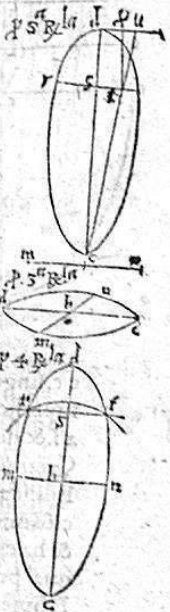


pro prima Reg.

REGVLA 1^a. 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^a Regulam sexti ca. in præmissis lib. ponam mediā m proportionalem c f. Dico; quòd c f. erit secunda diameter ellipsis d m c. videlicet ipsi m n. æqualis. Quod sic ostendam. Agam per punctum h. rectam k h l ipsi a c. æquidistantem. Nam sic planum, in quo sunt rectæ k l. m n. erit æquidistans circulo a c. quandoquidem k l. ipsi a c. & m n. ipsi c h. quia ordinata, æquidistant: & faciet per 4^a primi conicorum, circulum in cono k m l. Cumque angulus k h m. sit rectus, æqualis scilicet ipsi a c q. angulo iam per 8^a sexti Eucl. m h. erit mediā proportionalis inter k h. h l. Quare & m n. dupla ipsius m h. mediā proportionalis erit inter duplas ipsarum k h. h l. Dupla autem ipsius k h. est ipsa a c. (quandoquidem c d. dupla est ipsius d h. Dupla verò ipsius o h. hoc est ipsius h l. (sunt enim æquales o h. h l. propter Δ^{10} h d o. h c l. Inuicem æquilatera) est ipsa e c. Igitur m n. erit mediā proportionalis inter a c. c e. Sed inter a c. c e. mediā proportionalis fuit c f. Ergo c f. æqualis ipsi m n. Quod fuit demonstrandum. His peractis, sicut est d c — c f. sic sit, per 4^a Regulā dicti sexti cap. c f — g. quæ erit recta diameter ad transversam c d. Cum 2^a possit speciem primā, per Coroll. 13^a primi conicorū. Species enim est \square^{10} sub transversā, rectaq; diametris contentum. Potuissē & inter ipsas o h. h k. sumere mediā proportionalem h p. quæ iam æqualis esset ipsi m h. quippe quæ mediā proportionalis est inter ipsas k h. h l. hoc est inter ipsas k h. h o. cū m h o. h l. sint æquales: & sic habuissē semidiametrum secundam h p. cum faciliori demonstratione.

REGVLA

REGVLA 2^a. Proponatur nunc & in plano ellipsis c r d. circa transversam diametrum c d. & ordinatam quandam r s. Volo talis Ellipseos secundam diametrum & rectam competere. Subiugam per 4^a Regulam sexti capitis in præmissis lib. ipsis d s. r. tertiam in proportionē continua s t. atque ita r s. poterit \square . d s t. Ducam ergo c r. lineam, quæ apud u. punctum occurrat ipsi d u. perpendicularis super c d. Dico itaque, quòd d u. erit recta diameter ad transversam c d. Ducatur enim ipsi d s. æquidistans r x. Eritq; species t x u. similis speciei c d u. quæ vocatur species sectionis. Igitur r s. ordinata potest \square . s x. applicatam 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 1^a 3^a primi conicorum d u. Recta diameter est, ad quam possunt ordinatæ. Deinde, per 5^a Regulam sexti cap. prædicti, ponam inter c d. d u. mediā proportionalem m n. Igitur m n. poterit \square . c d u. speciem scilicet primæ diametri, & perinde per coroll. 13^a prædictæ erit secunda diameter Ellipsis propositæ r d. quod fuit faciendum.



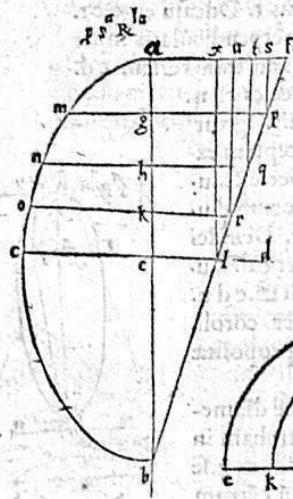
REGVLA 3^a. Offeratur & Ellipsis c d. absque diametris & centro: volo ipsius centrum reperire: Protraham in ea, per 3^a 2^a præcedentis cap. duas diametros c d. m n. se inuicem super h. puncto secantes: Eritq; h. punctū cætrum quæsitum. & hæc est propositio 45^a secundi conicorum.

REGVLA 4^a. Item exponatur Ellipsis c d. Volo eius axem inuenire primum ac secundum. Primò 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^a secundi conicorū. Quæ Regula etiam per hyperbola seruiet. Secta demum c d. per æqualia in puncto h. ipsum erit sectionis centrum: per quod incedet secundus axis m n. ad primum orthogonalis.

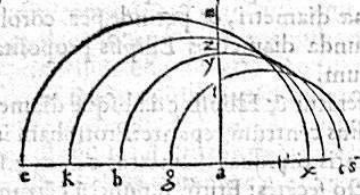
REGVLA 5^a. Proponantur etiam mihi transversa diametros ellipsis a b. recta verò a f. Volo delineare Ellipsim, cuius dantur a b. a f. diametri. Esto centrum ellipseos e. in quo secant se inuicem axes siue diametri a b c d. Extendanturque in rectum e a. a f. Sitque f x. dimidiū ipsius a f. Et a e. secetur in quotlibet partes, vtrupta quatuor æquales in punctis g h k. & in totidem secetur f x. in punctis s t u.

His

His peractis, super e x. k u. h t. g. s. diametros singulas singuli semi-
circuli describantur e x. k z u. h y t. g. i. s. Erà puncto a. ipsi e f. per-
pendicularis excitetur a o. secans periferias in punctis o z y i. In



femidiametro autem Ellipsis, à punctis g h
k e. educantur diametro perpendicularares siue
ordinate g m. h n. k o. e c. singulae ipsi a i.
a y. a z. a o. singulis aequales. Et per puncta
a m n o c. delinetur flexa necubi angularem
fracturam admittens: quae tanto certior de-
lineabitur, quo plures diuisiones crebriora
fecerint puncta. Et ad eandem dimensionem
ceteri tres quadrantes Ellipseos a c b d. ab-
soluuntur vtrinq; à punctis sectionum aequa-



libus lineis. Cuius operationis demon-
stratio est, quod in semicirculis lineae
a i. a y. a z. a o. singulae possunt rectan-
gula, quae in descriptione ellipsis pos-
sunt g m. h n. k o.
e c. singulae ordinate. Quarum quidem vnaquaque potest rectangula
superficiem recepta ex diametro ad verticem applicatam ipsi rectae
a f. & deficientem specie simili speciei sub b a f. diametris contenta.
Quamobrem, per 13^a primi conicorum delineata periferia a c b d.
Ellipsis erit, cuius diameter transuersa b a. recta vero a f. quod etat fa-
ciendum. Quod autem a o. sit maior, quam a z. & haec maior, quam a y.
& haec maior, quam a i. patet in descriptione ellipsis ex rectangulis,
quae possunt. COROLL. Vnde manifestum est, quod in delineatione
Ellipseos, semicirculi, ex quibus eliciuntur ordinate, sunt inaequales,
& habent diuersa centra: & vnusquisq; eorum secat reliquos vniuersos.
Et maiores circuli cadunt ad partes maioris semidiametri quor-
sum scilicet maiora spacia. COROLL. Hinc ergo rursus habes modum
lineandi Ellipsim in horologijs.

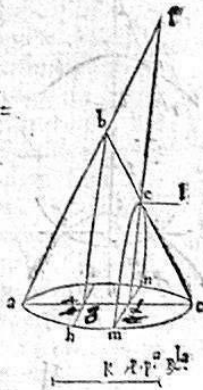


De Hy-

De Hyperboles diametris & lineatione.

Caput 3.

VENIAMVS nunc ad Hyperbolen, & in primis coni sectionem ad
eam flexam generandam accommodemus: vt inde diametros
eius eliciamus. Esto, sicut prius, conus a b c. cuius basis a c. circulus.
vertex b. Δ^{10} per axim a b c. cuius & plani secantis
cois sectio sit recta e f. occurrens lateri a b. producto
ad punctum f. Item qm intelligatur in basi conica ipsi
a c. perpen^{ta} ita vt planum secas sit, in quo sunt rectae
m d. e. & facta sectio in cono sit m e n. hyperbole scilicet
cet, cuius transuersa diameter erit e f. & qn conus a b c.
rectus est: aut si scalenus, Δ^{10} a b c. orthogonalit immi-
net basi conico: tunc d f. diameter secas m n. & omnem
aliam ordinatam ipsi aequidistantem in sectione per a-
qualia, secat orthogonaliter. Qn autem conus a b c.
Scalenus est; & Δ^{10} a b c. inclinatur ad basim: tunc d f.
diameter non ad rectos secat ipsam m n. & alias ordi-
natas: Et cum secat orthogonaliter, dicitur axis. secus
vero simpliciter diameter.



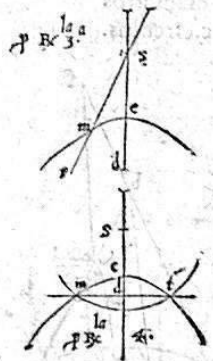
REGVLA 1^a. In primis ergo volo ex e f. diametro
transuersa hyperboles m e n. inuenire rectam eius diametrum hoc pacto:
Ducam ipsi d e. aequidistantem b g. & à pucto g. ipsi a c. perpendicularē
g h. quae media proportionalis erit inter a g. g c. Deinde ipsi b g. g h. p
4^a 2^a 1^a sexti praecedenti lib. subiugam in proportione continua lineam k.
Et per 5^a 2^a eiusdem capituli, sicut est b g. k. sic sit f e. e l. Eritq; per
12^a primi conicorum e l. recta diametros hyperboles m e n. quaesita.

REGVLA 2^a. Proponatur & in plano, hyperbole quaedam m e. cuius
diameter transuersa f e d. & ordinata m d. Volo hinc rectam eius diame-
trum elicere. Subiugam per 4^a 2^a 1^a sexti cap. i praemisso lib.
ipsis e d. d m. tertiam proportionalem d p. atque ita
m d. poterit e d. d p. Mox per puncta f p. traiciam
rectam, quae occurrat ipsi e l. ad puctum lipsi, in qua
e l. ad rectos excitata ad ipsam f d. & compleatur rectan-
gulum e d q l. Erit enim e l. Recta diametros ad trans-
uersam f e. quae quaerebatur. Naq; m d. ordinata potest
e d. p. sub recepta ex transuersa ad verticem applicatam
ipsi e l. & excedens specie l q p. simili speciei f e l. quae
species e sectionis sub diametris recta. Itaq; e l. e recta
diametros ad qm possunt ordinate, p 12^a p¹ conicorum, in
pp^{ta} hypbola m e. ta si f e d. sit axis, qm si simplex diam.



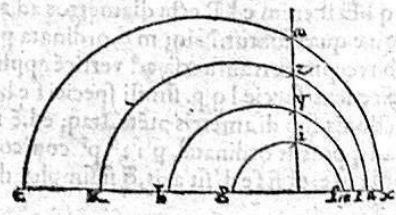
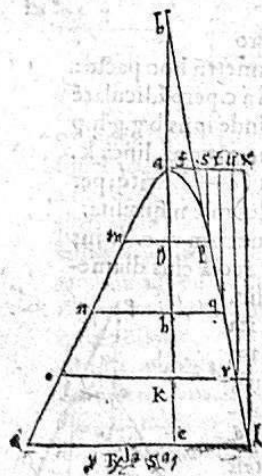
REGV-

REGVLA 3^a. Exponatur item hyperbole *m e*. absque diametris & centro. volo eius centrum inuenire. per tertiam Regulam antepremissi capiti, ducam in hyperbola *m e*. duas diametros *r m*. *d e*. quæ productæ se inuicem secent in puncto *s*. eritq; *s*. centrum hyperboles. sicut in 4^a secundi docet Apollonius. Nam cum parabole centri expers sit habens diametros æquidistantes. Ellipsis intra periferiæ ambitum: hyperbole verò extra centrum sortitur. Per illud enim incidentes diametri ordinatas singulas per medium partiuntur.



REGVLA 4^a. Esto & hyperbole *m e*. iubeor eius axim reperire. Inueniam primò, ex præmissâ Regula, eius centrum: quod sit *s*. super quod describam circulum, qui secet periferiam hyperbolem in duobus punctis *m t*. Et ducam chordam *m t*. quæ secetur per æqualia in puncto *d*. Sic enim *s d*. recta, secas talem chordam orthogonaliter ac per medium, erit axis hyperboles *m e*. per 4^a secundi conicorum.

REGVLA 5^a. Esto denique hyperboles cuiuspiam transuersa diametros *a b*. Recta verò *a f*. Volo delineare hyperbolem talem. Capiam ex axe, siue diametro partem, vrputa *a e*. cui in rectum applico ipsam *a f*. Sitq; per 5^a Regulam sexti ca. in præmissò libro sicut *b a* — *a f*. sic *a e* — *f x*. Vnde, si *b a a e*. fuerint æquales, erunt & *a f*. *f x*. æquales inuicem. Et continuabo in rectum ipsi *a f* ipsam *f x*. Deinde secabo in aliquot partes æquales ipsam *a e*. vt puta quatuor in punctis *g h k*. & in totidem partiar ipsam *f x*. in punctis *s t u*. Post hæc super *e x*. *k u*. *h t*. *g s*. diametros singulas describam singulos semicirculos *e o z*. *k z u*. *h y t*. *g i s*. & à puncto *a*. excitabo ipsi *e x*. perpendicularem secantem periferias in punctis *o z y i*.



In diametro autè hyperboles à punctis *k h k e*. educam diametro perpendiculari.

siue ordinatas *g m*. *h n*. *k o*. *e c*. singulas ipsis *a i*. *a y*. *a z*. *a o*. singulis æquales. Et per puncta *a m n o c*. ducam molli flexu ac iuxta signatorum punctorum tenorem curuatam periferiam, quæ erit ipsius hyperboles iam delineandæ circumferentia, eò quidem certior, quò crebriora puncta exhibuerit in principio facta diuisio. Et similiter, à punctis *g h k e*. protensis vltorius æqualibus spacijs, lineabo reliquum periferiæ. Cuius operationis demonstratio est, quòd in semicirculis, lineæ *a i*. *a y*. *a z*. *a o*. singulæ possunt rectangula, quæ in descriptione hyperboles possunt ipsæ *g m*. *h n*. *k o*. *e c*. singulæ ordinatæ: quarum quidem vnaquæque potest rectangulam superficiem sub recepta ex diametro ad verticem & ad rectam *a f*. excedentem specie simili speciei sub *b a f*. diametris contentæ. Quamobrem, per 12. primi conicorum, delineata periferia *a m n o c*. erit hyperbole, cuius diameter transuersa *b a*. recta verò *a f*. quod fuit faciendum. COROL. Vnde manifestum est, quòd in delineatione hyperboles, semicirculi, qui absciidunt ordinatas, minimè se contingunt, et habent diuersa centra: quando diametri transuersa et recta sunt inæquales. Concentrici verò, sunt semicirculi, quando dictæ diametri sunt æquales. COROL. Et hinc sumis alium modum lineandi hyperbolem, aut contrapositam. Nam postquam delineauero hyperbolem *c m a*. ex datis eius diametris *b a a f*. sic & eius contrapositam, cuius periferia transit per punctum *b*. delineabo: Habent enim contrapositæ hyperbolæ communes diametros: commune centrum, quod transuersam diametrum *a b*. per medium diuidit: & perinde sunt similes & æquales.

De tangentibus atque secantibus conicas sectiones. Cap. 4.

OMNIS recta linea tangens conicam sectionem apud extremum diametri, ordinata est ad talem diametrum. Et omnis linea ad extremum diametri ordinatè applicata apud dictum extremum tangit sectionem. hæc est 17^a primi conicorum. II. Ois linea tangenti sectioni lineæ æquidistans per punctum intra sectionem, vtrinque coincidit sectioni. 18^a primi. III. Omnis linea tangens Parabolam, aut hyperbolem, coincidet diametro. 24^a primi. IIII. Omnis linea tangens ellipsim intra duas diametros, coincidet vtrique diametro 25^a primi. diametros intellige coniungatas. Quòd si tangat in extremo vnus diametrorum, æquidistans erit reliquæ diametro, quia ordinata ad illam diametrum. V. Omnis linea æquidistans diametro Parabolæ, aut hyperboles, in vno tantum puncto coincidet sectioni. 26. primi. VI. Omnis linea secans diametrum Parabolæ, vtrinque coincidet sectioni. 27^a primi.

VII. Omnis linea ducta per centrum contrapositarum, ad vtrālibet periferiam, secat vtranque sectionem: quia communis diameter. 29^a primi. VIII. Omnis linea æquidistans alteri Non tangentium in contraposis, coincidit vni contrapositarum ad vnum solum punctum 13^a secundi. Quod si linea neutri Non tangentium æquidister, aut coincidet contraposis singulis in singulis tantum punctis, per 16^a secundi: aut coincidet vtrinque vni contrapositarum, reliquam non attingens, per 33^a eiusdem. IX. & in parabola, sicut est \square^{m} ordinata ad \square^{m} sub recepta ex diametro ad verticem contentum; sic est recta ipsa ad receptam prædictam. Quod quidem ex 26^a primi conicorum sequitur facillimè. X. In hyperbole, aut ellipsi, & circulo, sicut est \square^{m} ordinata 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^a 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 coincidentium, vt in puncto tali per æqualia secetur. Vt si, exempli gratia, a b. c d. lineæ coincidant in puncto e. interque ipsas punctum signatum 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. & continuabo f e g. cui æquidistantem ducam d h. ipsi c d. 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

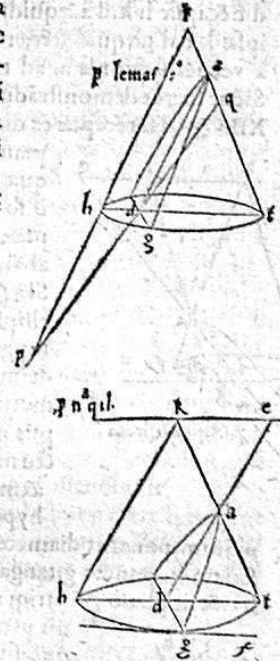


fg. æquidistantes b l m. c n. ipsi e k. e d. apud puncta l m n. occurrentes. Eruntque in parallelogrammo b c n l ipsæ b l. c n. æquales: Cumque b l sit æqualis ipsi l m. quandoquidem h k. æqualis fuit ipsi k d. erit & l m. æqualis ipsi c n. vnde Δ^{m} e c n. e m l. inuicem erunt æquilatera, quia æquiangula. 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 lemma 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. Δ^{m} per axem h k t. circuli diameter, basisque; Δ^{n} recta h t. cui perpendicularis sit g d. ordinata quidem alicuius sectionis

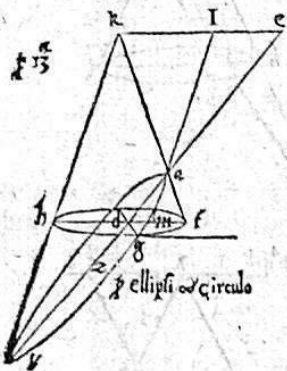
tionis conicæ, vtputa paraboles, hyperboles, aut Ellipseos, cuius transversa diameter a d. in ipso Δ^{n} plano. Quod enim ordinata sit g d. patet per 7^a primi conicorum: ipsa enim et omnis eius parallelus in sectione per medium secatur à transversa diametro a d. Dico igitur, qd g d. ordinata erit diameter aut alicuius circuli, aut factæ in cono ellipsis. hoc est, qd possibile est producere 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 lemma possibile erit per punctum d. agere lineam, quæ ipsi h k. k t. coincidens per medium secetur in ipso d. puncto. Agatur: sitque p d q. inuicem æqualibus. Et producat planū, existētib. p d. d q. in quo p q. g d. secās conū.

Nam sic facta sectio, si conus h k t. sit scalenus, et Δ^{m} p k q. subcontrariū Δ^{n} e k h. circulus erit, cuius diameter p q. g d. per 5^a primi conicorum. Secus verò facta sectio erit ellipsis per 13^a primi, cuius diametri rursus p q. g d. centrūque; d. Oīno igitur g d. diameter erit, aut circuli aut ellipsis in cono factæ. quod erat demonstrandum. Quibus præmissis, qd demonstraturi eramus, demonstrabimus.

XI. Si à puncto quopiam in diametro extra Parabolē ducta periferiam tangat; & à puncto tactus ordinata ducatur ad diametrum: tūc receptæ à vertice sectionis ex diametro ad punctum exterum & ad ordinatam, sunt æquales. Quod sic demonstratur. Sit in cono quopiam Δ^{m} per axem h k t. in quo diameter transversa parabolæ 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 conclusionum, ordinata erit ad diametrum d g. & perinde æquidistans diametro h t. Ducatur & in plano Δ^{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 superficiem tangit apud latus k g. Sola enim k g. recta communis erit conicæ superficiē,

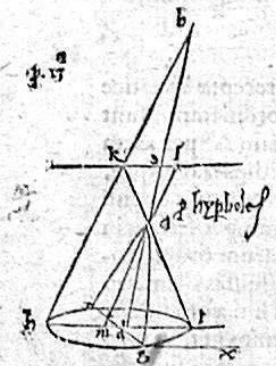


superficii, planoq; predicto, in quo k e h x. Quo fit, vt recta linea in eodē plano connectens pūcta e g. & vltius producta tangat in solo pūcto g. conicam superficiē, & in eodem ipso pūcto paraboles a g. periferiam tāgat in eius plano iacens. Aequalis autem cum sit h d. ipsi d t. & ipsa h k. d a. æquidistantes: iam æquales erunt k a a t. cumque ipsa k e. d t. æquidistēt; erunt & d a. a e. inuicē æquales, receptæ scilicet à vertice sectionis a. ad terminum tangentis e. & ad ordinatam d g. Sicut fuerat demonstrādum. Et hæc propositio est 3^a pⁱ conicorum. XII. Quod si receptæ ex diametro Parabolæ à vertice ad pūctum. quod



pīam & ad ordinatam fuerint æquales; tūc recta, quæ à pūcto ad extremum ordinatæ ducitur, in ipso extremo tangit periferiam. Hæc est conuersa præcedentis conclusionis, quæ facile ostenditur ab impossibili: & est 3^a pⁱ conicorū. XIII. Si à pūcto quopiam in diametro extra circulum, ellipsum, vel hyperbolē linea ducta periferiam tangat, & à pūcto tactus ordinata ducatur ad diametrum, tunc receptæ ab extremitatibus diametri ad ordinatam, erunt proportionales receptis ab eisdem extremitatibus ad pūctū prædictū m. Repeto eādē descriptionem, & idem per axim Δ^{li} h k r. Et ordinata in circulo, ellipsi, vel hyperbole sit d g. quæ per 2^{am} præcedentium lem-

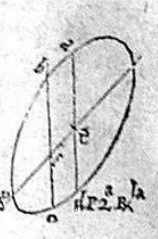
matum, ponatur diameter siue circuli, siue Ellipseos h g r. cuius periferiam in pūcto g. tangat recta linea g x. & ideo æquidistans diametro h t. & in plano Δ^{li} vtriq; æquidistans k e. coincidēsq; diametro sectionis propositæ apud e. Sic enim, vt prius, planum, in quo sunt k e. g x. tāget conū superlatus k g. & recta linea e g. tangat sectionem apud g. pūctum. Verūm in ellipsi & circulo transfuersa a d. coincidat reliquo lateri Δ^{li} apud b. in hyperbole verò, eidem lateri supra verticē producto: eritq; a b. diameter sectionis transfuersa, in quo centrum z. Quibus actis & intellectis demonstrandum erit, quod sicut est b d—d a. sic erit b e—e a. Hoc pacto. Ducatur per pūctū a. ipsi h k. æquidistans linea m a l. ipsi quidē h t. apud pūctum m. ipsiq; k e. apud l. pūctum coincidens: Sic enim, propter æquidistantiam linearum h b. a m. Δ^{li} d b h. d a m. erūt inuicem æquiangulara, & propor^{ta} laterum: hoc est, sicut b d—d a. sic iam h d—d m. hoc est, sic t d—d m. Sed propter æquidistantiam linearum k e.

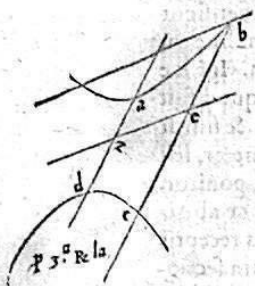


d t. Δ^{li} a k e. a t d, sunt similia & proportionalia laterum: Item que Δ^{li} a e l. a d m. similia & proportionalia laterum. Vnde fiet, sicut t d—d m. sic k e—e l. Verum adhuc, propter æquidistantiam linearū k b. a l. Δ^{li} b k e. a l e. similia & proportionalia laterum. Igitur k e—e l. sicut b e—e a. Quare, sicut b e—e a. sic fiet b d—d a. quod fuit demonstrādum. Et hæc est propositio 3^a pⁱ conicorum. & similiter ostēdi potest 37^a tertij conicorum v^a linea e a d b. nō diameter, sed secans circulum, ellipsum, hyperbolē, ac etiam parabolē ponitur. XIII. Contra verò, si in circulo, ellipsi, aut hyperbola, receptæ ab extremitatibus diametri ad ordinatam fuerint proportionales receptis ab eisdem extremitatibus ad pūctum quodpiā diameter extra sectionem: tunc linea ducta à pūcto tali ad extremū ordinatæ in periferia in tali extremo tangit periferiam. Hæc est conuersa præmissæ, & ab impossibili facile ostenditur: hoc est, destructis pⁱris. Atque in conicis est 3^a pⁱmi. In omnibus autem his 4^{or} conclusionibus processit Apollonius indirecte: nos autem in duabus tm. Et demonstratio nostra facilior est: quā ille plana descriptione vtatur: qua in re Apollonius ceteros ingenio antecellit. Et notandum, quod pro demonstratione circuli, necesse est vt conus h k r. sit scalenus & Δ^{li} a k b. subcontrariū Δ^{li} h k r. Sic enim, per 5^a pⁱmi conicorū, sectio a g b. super qua differitur, circulus erit, & tūc basis h g r. Ellipsis erit. Ecce 4^{or} conclusiones aliter, quā Apollonius, quod pulchrum fuit, ostendimus. XV. Item notandū qd in circulo, ellipsi, & hyperbola, lineæ d z. z b. z e. sunt continue proportionales: hoc est portio inter ordinatum & centrum: semidiameter transfuersa: & quæ à centro ad tangentem, ex diametro receptæ. & est 37^a pⁱmi conicorum.

De coniugatis diametris flexarum, deq; tangentibus flexas lineis ducendis. Cap. 5.

IAM ex definitione coniugarum diametrorum constat Parabolam coniugatas non habere diametros verū æquidistantes, vt in primo cap. ostensum est. Circuli verò coniugatae diametri semper se inuicem ad rectos dispescunt angulos: secus enim vtraque alterius parallelos per medium singulas secare non potest, quod est proprium coniugarum diametrorum. Superest ergo de coniugatis ellipseos, aut contrapostitarum diametris describendis Regulas tradere. REG. 2. Esto itaque ellipsis a b c. in qua data sit diameter a d. Volo in tali Ellipsi describere diametrum cōiugatum ipsi a d. Secabo per æqualia ipsam a d. in pūcto e. eritq; z. centrū sectionis. ducā ipsi a d. æquidistantē b c. eāq; in pūcto f. p mediū diuidā. Et p pūcta e. f. ducā recta g f z h.





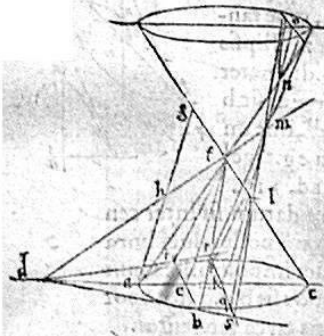
Diameter igitur erit g h. quoniam transit per z. cētrū sectionis: & cōiugata ipsi diametro a d. quoniam eius æquidistantem b c. per medium, & perinde reliquas secabit, modò recte formata sit. Et si data diametros fuerit axis sectionis: axis erit & cōiugata: & factæ tūc sectiones ad angulos rectos. Sicut 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 15, pⁱ conico: ostēdit. REG. 3^a. 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^a 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 16^a primi conico: ostēditur. Et si a d. axis fuerit sectionum: & e f. axis erit secūdus, & sectiones linearū sient 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^a. 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 p^o conclusionem præcedentis, tanget sectionē in puncto a. quod erat faciendum. REG. 5^a. Sed qm̄ in parabola non datur 12^a describendi ordinatam ad datam diametrum, quòd in alijs sectionibus fit per coniugas 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. producat̄ ultra verticem axis, ponaturque ipsi d. a. æqualis a e. & ducatur

ducatur recta e g. quæ per 12^a conclusionē præmissi, tanget in puncto g. parabolā, quod fuit faciendum. REG. 6^a. 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 iubear: ducam diametrum quælibet 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^a 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 antepremissam Regulam. Nam sic recta e g. tanget sectionē in puncto g. per 2^a 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^a vel 3^a 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 15^a vel 16^a 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 11^a, lineam d g. ordinatam ad diametrum a b. Nam sic, linea e g. tanget periferiam in puncto g. per ult. concl. præced. cap. REG. 11^a. Similiter faciam pro hyperbole, modò punctum e. datum sit inter cētrū 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 i a 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.

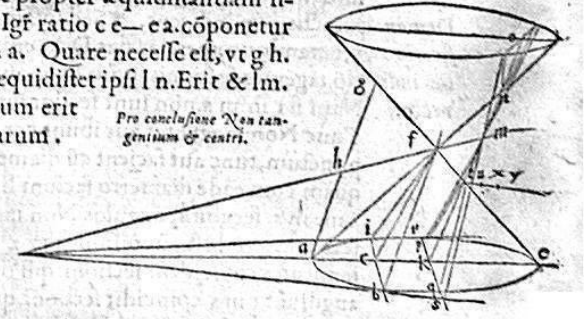
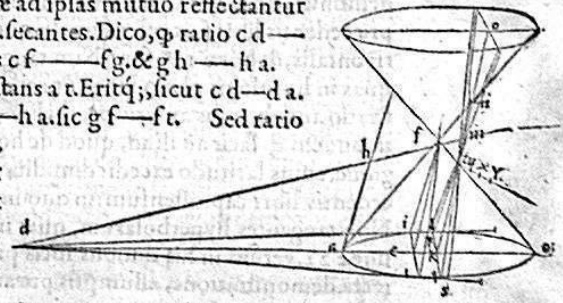
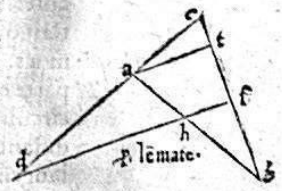
QUONIAM Apollonius omnia ferè conicorū demonstrata conatus est in planum redigere, antiquioribus ingeniosior, neglecta conorum descriptione, & aliunde quærens argumenta cogitur per sepe obscuri & indirecte demonstrare id, quod contemplando solide figuræ sectionem, apertius & brevius demonstratur. Id nos fecimus in 4^{to} postremis præcedentis capiti conclusionibus: Idem nunc de Non tangentibus ꝑpositarum locuturi faciemus. Sunt enim Non tangentes, duæ rectæ lineæ se inuicem in centro ꝑpositarum 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^o conicorum locutus est. Nos igitur huiusmodi linearū proprietates demonstraturi hoc præfabimur, duas hyperbolas in duobus rectis conis factas ac similibus triangulis per verticēs conorum ductis æquidistantes similes esse, vt in 6^o conicorum lib. ostensum est. Vnde omni propositione hyperbole similis ac etiā similis & equalis collocari potest in aliquo recto cono, vt ibidem traditur. Ostendemus igitur hic lineas Non tangentes incidere per cœtrum ꝑpositarum, & complecti angulum æqualem angulo verticali trianguli, cui planum hyperbolæ æquidistat. Est o ig̃ 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 verticē l n. Quarum plano æquidistat triangulum c f b. cuius basis b i ad rectos secat a c. diametrum basis conicæ basim q̃, Δ^{li} a f c. per axim, in p̃cto c. 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 sient super latera conica b f. i f. & communis sectio tangentium planorum, quæ linea recta est, ibit per verticem f. conicū eat, sitq̃; d f m. occurrens diametro l n. ꝑpositarum apud m. punctum. Cui diametro æquidistat agatur a h g. conicæ superficiē, ꝑpositæ occurrens in puncto g. & ipsam d f. secans in puncto h. Eruntq̃; 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 planoꝝ



cum plano hyperbolarum communes sectiones per m. p̃ctum cūtes & vtrinq; continuatæ lineæ r m. m s. Quo fiet, vt puncta r s. in quibus dictæ lineæ coincidunt lineis basim conicum tangētibus: & p̃cta p q. in quib. hyperbolæ periferia occurrit periferiæ basis conici: necnon punctum k. in quo basis hyperbolæ siue ordinata p q. secat diametrum a c. hæc inquam quinque puncta sint in vna recta r p k q s. quæ communis sectio est plani facientis hyperbolæ cum basi conico. hoc idem intellige per reliqua hyperbola contraposita. Ostendendū igitur est quòd linea d f. continuata secat per æqualia diametru 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 ostendendū est. Duæ lineæ sint ab vno puncto c. delapsæ cd. c g. & ab earum terminis aliæ ad ipsas mutuo rectæ stantur d f. g a. se inuicem in puncto h. secantes. Dico, q̃ ratio c d — d a. componitur ex rationibus c f — f g. & g h — h a. Ducatur enim ipsi d f. æquidistans a t. Eritq̃; sicut c d — d a. sic c f — f t. Itemq̃; sicut g h — h a. sic g f — f t. Sed ratio c f — f t. cõponitur ex rationib. c f — f g. & f g — f t. Igitur & ratio c d — d a. componetur ex rationib. c f — f g. & g h — h a. quod est propositum. Sed per cõclusionem 13^a antepremissi 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. cõponetur ex rationibus c e — e a. & g h — h a. Quare necessè est, vt g h. h a. sint æquales: Cumque a g. æquidistat ipsi l n. Erit & l m. æqualis ipsi m n. Quare m. punctum erit

Superest nunc ostendere, quòd rectæ m r. m s. sunt Non tangentes dictarū sectionum: cõplexæ scilicet angulū æquale angulo i f b. Nā, per 16^a 11. Eucl. lineæ i f. f b. sunt æquidistantes lineæ r m. m s. pp æquidistantiā planorū: Et ideo p 10^a eiusdē, angulus i f b. æqualis est angulo r m s. & singuli p lineas k m. e f. per mediū secatur. Duā ergo ipsi r s. æquidistantem & ipsi b i. lineam l u. quæ per p̃ Conclusionem ante præmissi cap. tanget sectionem p l q. in puncto l. Eritq̃ Δ^{li} m l u. æquian^{li} Δ^{li} f e b. Igitur, sicut f e — e b. sic m l — l u. Sit ergo ipsi l u. duplax. Eritq̃; n l — l x. sicut m l — l u. & sicut f e — e b.



Pro cõclusionē Non tangentium & centri.

Subiun-

Subiungatur ipsis $n l x$. tertia in proportione continua $l y$. siue longior, siue breuior: Eruntque 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 conus tangentium per 19^a 11. Eucl. & tunc ipsae $f e n k g a$. lineae sunt perpendiculares ad $a c$. & vtrunque $\Delta \Delta^{10}$ $g f a$. $n f l$. 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 horis horizontalis, & horae 12^a sunt Non tangentes contrapositarum 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-
Demon- *stratio a-* *recta.* *lia indi-* *recta.*

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 & oppositae ipsumque m . punctū cētrū eae. Nam si $r m$. $m s$. non sunt sectionum $p l q$. & oppositae Non tangentes. Tunc Non tangentes aut ibunt per punctū m . aut per aliud: Si per punctum, tunc aut facient cū diametro $l n$. maiores an¹⁰, aut minores, quàm 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 2¹ conicorū. Si minores; tunc Non tangentes coincident sectioni: quoniam omnis linea per punctum m . secans angulum $r m s$ coincidit sectioni, quandoquidem aequidistant ipsi $r m$. vel $m s$. hoc est ipsi $i f$. vel $f b$. lateri tactus, coincidit conicae superficiei, & perinde sectioni, per 3^a praebulum primi cap. praecedentis libri: quod est absurdum. Si autem non tangentes ibunt per aliud quàm punctū m . tunc aut ipsae contingunt cū diametro $l n$. angulos maiores, quàm cum eadem diametro faciant lineae $r m$. $m s$. aut non maiores.

Sima-

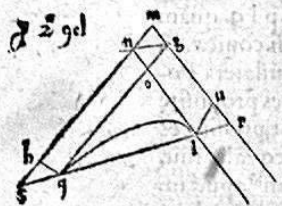
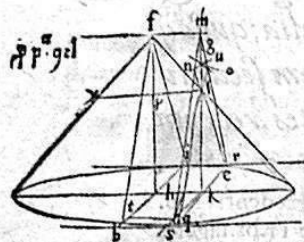
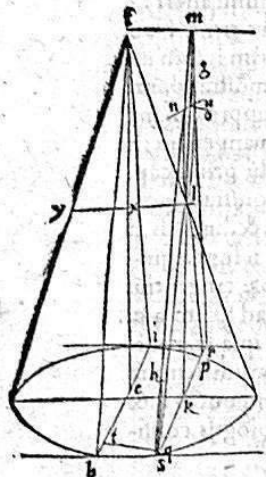
Si maiores, tunc ipsis $r m$. $m s$. aequidistantes & aliae infinitae secantes angulum Non tangentium non coincident sectionibus $p l q$. & contrapositae: quod est impossibile per secundam secundi conicorum. Si non maiores; tunc ipsae Non tangentes protactae secabunt ipsas $r m$. $m s$. atque coincident sectionibus, quandoquidem aequidistant vni dictarum coincidit per dictum praebulum, sectionum alteri: quod est absurdum. Non igitur aliae, quàm ipsae $r m$. $m s$. erunt Non tangentes oppositarum $p l q$. $n o$. Et perinde neque aliud, quàm 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^a praebulum primi cap. in praemisso libro. Rursum ergo via indirecta idem demonstrauimus.

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 planorū 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 equalia: quodque tam tangens sectionem à tactu, quàm secans eandem à periferia ad Non tangentes, recepta segmenta sunt equalia. Caput 7.

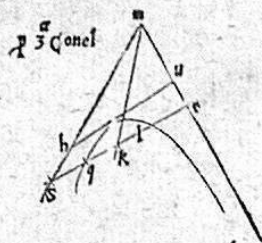
Ad haec demonstranda repeto descriptionem praecedentis cap. ita vt linea $b e i$. sit diameter conicae basis: & ipsae $i r$. $b s$. tangentes aequidistantes, & perinde ipsi $f m$. cōi planorū conum tangentium sectioni aequidistantes. Item tam planum $r m s$. faciens hyperbolam $p l q$. quàm $\Delta \Delta^{10}$ $f b i$. inuicem aequidistantia perpendiculariter instet basi conicae. vñ $\Delta \Delta^{10}$ $a f c$. $b f i$. per axem conicū $f e$. ducta erūt inuicem aequalitera. Ponatur autē angulus $a f c$. equalis angulo, quē Non tangentes propositae hyperbolae comprehendunt: Sic enim hyperbole $p l q$. similis erit, propositae, & etiā similis & equalis, si $m l$. huius semid¹⁰ illius semid¹⁰ equalis fuerit. Tum inter Non tangentes & periferiam duo parall¹⁰ eōem an¹⁰ apud m . hūta intelligatur, vñ ad vtricē sectionis equalium laterū $m l n$. altere verò $m g q h$. ostendam quod haec duo parall¹⁰ sunt inuicem equalia, 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^{10} b f i. & eidem æquidistans in basi conico, linea q r. incidens ipsi b c. apud t. punctum. Iam enim, quia conus est rectus, erunt $\Delta\Delta^{12}$ f l y. m. n. u. similia. Sed illius latera dupla sunt laterum huius:



quandoquidem f x. perpendicularis, hoc est m l. dupla est ipsius m o. perpendicularis: quare n u. tota æqualis ipsi x l. dimidiæ basi. Sed per 8^a sexti elementorum, b r. t. q. t. i. sunt continue proportionales. Igitur & s q. n u. q r. singulæ videlicet illis singulis æquales sunt etiam continue proportionales, bases quidem $\Delta\Delta^{10}$ s q h. n u. m. q r. g. similibus. quare & tria correlatiua eorundem latera eodem ordine continue propor^{ta} erunt, scilicet q k. u m. q g. Itaque parall^{la} 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^a sexti elementorum, parall^{la} m q. m l. inuicem æqualia erunt. Similiter ostendam, quod omne parall^{la} 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^{la}. quod Apollonius in 12^a 2^i 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 tangentes quidæ apud r s. sectione verò 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^a sexti. erit sicut n o — o g. sic o l — o q. Igitur m g — m n. sicut h q — h s. cum $\Delta\Delta^{12}$ q o l s h q. sint similia & proportionalium laterum: & sicut u r — u l. similit enim dictū Δ^{16} l u r. Sed m g. h q. æquales: & m n. u l. æquales: Igitur

Igitur $\Delta\Delta^{12}$ 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^a secundi. Denique tangat h z u. hyperbolen q l p. apud z. punctum. coincidens 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. ipsique h u. tangenti æquidistans, s q k l r. coincidens Non tangentibus apud r s. periferiæ verò 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. cum 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 Finit.

In monasterio S. Mariæ
à parte 19. Iulij die,
Q. 11. Indictionis,
1553.

