



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

2. 4 81234 56769.

Jasminum soemmeri —

L 163946 97 813

~~2067~~ 147 810

3513 795 813

+ 23 98 813

~~L 163946 97 813~~

CHRISTOPHORI
CLAVII BAMBERGENSIS
EX SOCIETATE IESV,
HOROLOGIORVM
NOVA DESCRIPTIO.



Sorozanom lucid.
R O M A E,
Apud Alofium Zannettum, M. D. XCIX.

SUPERIORVM PERMISSV.

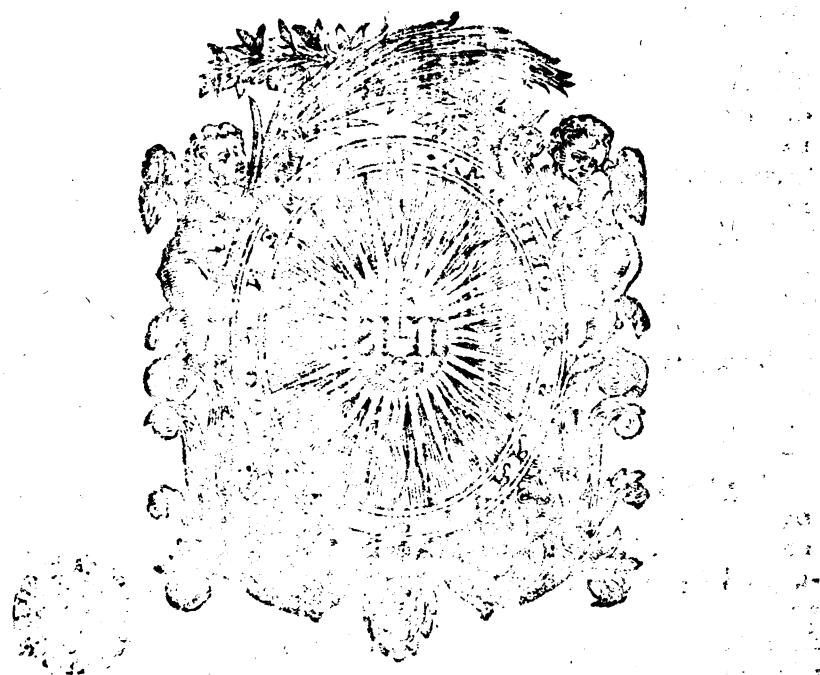
CHRISTOPHORI

CLAVI BAMBERGENIS

EX SOCIETATE IESA.

HORLOGIUM

NOVA DESCRIPTIO.



ROMAE
M.D.XCVII

SCULPITUS ET FABRIMISSIMUS

SERENISS. PRINCIPI
FERDINANDO
ARCHIDVCI
AVSTRIAEC

CHRISTOPHORVS CLAVIVS BAMBERGENSIS,
E SOCIETATE IESV.



V A M late disciplinarum omnium cam-
pus pateat, vel hinc intelligas, SERE-
NISIME ARCHIDVX, quod
in eo summa hominum clarissimorum
ingenia; ætatem omnem incredibili stu-
dio, diligentiaque versata, vix exiguum
illius quandam particulam perlustrare
intelligendo potuerunt. Quo mirandum minus est, si sub-
hanc mei mediocritatem ingenij non simul omnia, quæ in-
eruditio illo nostro puluere latitant, subiere. Nullibi id mihi
certius, atq; exploratus extitit, quam in ijs, quæ ad Gno-
monica spectant. Editum a me septimodecimo ab hinc an-
no eius & inscriptionis, & argumenti iustum sanè volumen
omnem nonnullis videbatur ea in re scribendi materiam ade-
misse: sed falsam eam fuisse hominum opinionem, is qui
ab editis Gnomonicis quinto à me prodijt anno libellus, sa-
tis ostendit. Is enim horologij describendi non inelegan-
tem, (nisi fallor) & eruditis non ingratam, nouam quidem
certe, neque inter Gnomonicas ad eam diem explicatam, ra-
tionem continebat. Iam vel ipsu me facultatis meæ, qua
tulacunque est, amplitudo fecellerat, nisi quod dum assidue
omnes illius partes mentis agitatione perlustro, noua se mihi;
& ad fructum iucundissima, ad visum planè opportuna,
horologij item describendi ratio obtulit. Ex ita horolo-

gium fabricatur, ut pallium (quod adhuc pene necessario fieri omnibus videbatur) suas in horas circulum diuidat: circino tantum certas litteras pupula traducit, tanta dexteritate, ut mihi quidem, nisi planè video nihil, vix quicquam hoc in generis fieri videatur posse ad usum expeditius, atque perfectius: sed hoc tunc haec ætas, qua eruditorum non facile fuit vita serior, tum in tempore omne cōsequens posteritas iudicabit. Ego quicquid isthuc sit, quod deuexa iam ætate molitus sum, ARCHIDVX SERENISSIME, Celsitudini tuæ nominibus magnitudine maximis, multitudine infinitis dieo, atque consecro. Primum illud, vel certè cum primis, quod hoc, quicquid est operis, tuum iam erat, antequam esset. Neque enim excidit, superiore anno informe adhuc illud, vel potius inchoatum, a me tibi sponte esse pene promissum: superiore, inquam, anno, cum tu Romanæ Romanum hoc Collegium, aliaque nostræ Societatis domicilia, Urbe mirante, tuæ præsentiae luce cohonestasti; qua quidem non modo haec nostra obscuritas, sed ipsa Romana lux fieri posse videretur illustrior. Quo ego tēpore quot, quantumq; (ut communia taceam) priuatum tuæ in me humanitatis signa percepimus, dicerem, nisi me uel verba, vel fides Lectorum, ne deficeret, subuereret. Deinde cui melius Mathematica consecrem, quam Principi tanta his in studijs facultate, ut vel innatae huiusmodi disciplinæ, vel penè diuinitus haustæ videantur. Id mihi aliunde auditum, ex ipso te compertum tunc est, cum nostros in rebus Mathematicis labores non solum notos tibi, sed etiam magna cum voluptate, lectitatos esse, mihi humanissime narrasti. Quod quidem quantæ vel benignitatis tuæ sit, vel dignitatis meæ, nemo non videt. Evidem qui scirem, nihil admodum in illis esse, quod cuiquam vel veterum, vel recentiorum magna opere anterendum videretur, non potui vel hoc ipso, siue tuam Mathematicarum rerum sitim, siue in me benevolentiam admirari. Præterea tanta sunt huius vestrae Augustissimæ familiæ in nostram Societatem merita, ut etiam si vestra causa plus etiam contendamus, quam possumus, minus tamen nobis

bis videamur efficere , quam debemus : Quid quod Carolo non tuo minus , quam dominiū nostrum parenti , quem adhuc lugemus extinctum , tantum nos debere intelligimus , ut non illis , quæ maxima Austraco yniuerso nomini debemus , appendix , & cumulus accessisse , sed nouum constituisse separatim nomen videatur ? Vides hic me ingētia tua aduersus nos omnes beneficia præterire concium tuæ vel Christianæ modestiæ , vel innatæ ; qua magistra vel didicisse te video , vel hausisse , mercedem quandam collati beneficij illam esse , quæ eius hauritur commemoratione voluptatem . Addę quod auitam te pietatem ex Austraciæ familiae non dignitate minus , quam instituto , felicissimè , fortissimeque propagante , hereticosque tua è ditione constantissime ejiciente , hoc quasi symbolum erit nostri huius quantulicunque ordinis , aduersus Ecclesiæ perduelles ; cum nostrorum hominum , in æternis his hostibus profligandis , non obscurus iam sit conatus , si non effectus . Hoc igitur munusculum anni in euntis exordio , quasi strenam , ab animo tui cupidissimo , quæ solitus es humanitatè , ne recusa ; non tam tuæ dignitatis , quam facultatis meæ , diligens æstimator , præterim vero , cum ab Illustri D. Ioan. Georgio Ainkirn tibi addicissimo offeratur , qui mihi ad hoc quicquid est operis , perficiundū , præcipuus hortator , & impulsor fuit . Evidem tum tibi , tum yniuerso isti Augustissimo nomini , non annum hunc modo , sed omnes feliciter euenire , vt i diuinitus liceat , Deum Opt. Max. orare non desistam . Neque enim ignorō , vestram in columitatem , felicitatemque publicæ esse felicitatis , in columitatisque fundamentum . Vale .

ROMAE KAL. JANVARII. M. D. XCIX.

Z 4 81234 5676910

Jassus sozomeni —

Z i6394697813

~~2067~~ 147810

353795810

123986810

Z i66394697813

INDEX CAPITVM.

- I. PROLEGOMENA.** Pagina 1.
- II. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant.** 4
- III. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant, alio modo.** 13
- IV. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant, alio præterea modo.** 29
- V. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant, alio item modo.** 39
- VI. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant, supra quem poli altitudo tam exigua est, ut centrum horologij vix baberi possit.** 49
- VII. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod Horizonti aequidistant, supra quem poli altitudo tanta est, ut in eo linea equinoctialis vix describi possit.** 42
- VIII. ARCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. alio modo.** 42
- IX. ARCVS signorum in horologia horizontali horarum a mer. & med. noc. alio modo.** 53
- X. Arcus signorum alio item modo in horis a mer. & med. noc. horologij horizontalis.** 62
- XI. ARCVS signorum in horologio horizontali sine ope, auxiliisque linearum horariarum.** 66
- XII. ARCVS signorum in horologio horizontali horarum a mer. & med. noc. in quo centrum haberi non potest.** 70
- XIII. ARCVS signorum in horis a mer. & med. noc. horologij horizontalis, supra quem maxima est altitudo poli.** 70
- XIV. HORAE ab or. & noct. in horologio horizontali.** 71
- XV. ARCVS signorum in horis ab or. vel noct. horologij horizontalis.** 77
- XVI. HORAE a mer. & med. noc. in plano, quod alicui Verticali a primaria Verticali declinanti aequidistant: hoc est, in plano alicuius muri declinantis, & ad Horizontem perpendicularis.** 85
- XVII. HORAE a mer. & med. noc. in plano declinante, ubi vel centrum horologij, vel punctum horæ 6. in horizontali linea, vel punctum meridianæ in eadem linea horizontali, vel denique quando duo ex his incommodissime baberi possunt.** 95
- XVIII. AR-**

INDEX CAP. ET TABVL.

XVII.	<i>ARCVS signorum in horis a mer. & med. noc. horologij declinatis.</i>	98
XIX.	<i>Hora ab or. & occ. in horologio declinante.</i>	104
XX.	<i>DE Horologio, quod Verticali circulo primario aequidistant.</i>	117.
XXI.	<i>DE Horologio Meridiano.</i>	118.
XXII.	<i>DE inventione linea Meridianae, declinationisque marorum, atque horologiiorum, ac stylis collocatione.</i>	122.
XXIII.	<i>QVO pacto horologium murale in charta descripsum, in numerum sit transferendum ad quamcunque stylis magnitudinem.</i>	126.
XXIII.	<i>QV A ratione horologium tam horizontale, quam murale, ad datam latitudinem loci, ex solis circumferentibus horizontalibus, & altitudinibus Solis, supra Horizontem eiusdem loci supputatis construatur.</i>	128
XXV.	<i>HOROLOGIA ex circumferentibus tantum horizontalibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem Geometrica inveniuntur. Vbi etiam docetur, qua ratione horologia declinantia ex sole Meridiani horologio, vel etiam Meridiano describi possint.</i>	136

INDEX TABVLARVM.

I.	<i>ARCVS cuiusvis circ. hor. a mer. & med. noc. inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per punctum horarium Aequatoris 6. horis ab assumptione circulo horario distanti, & per singulas horas a mer. & med. noc. in signorum initius ducuntur, intersecti.</i>	151.
II.	<i>ARCVS Meridiani inter Aequatorem & circulos maximos, qui ex horis 1. 4. 3. 2. a mer. & 7. 10. 9. 8. a med. noc. per singulas horas a mer. vel med. noc. in principiis signorum ducuntur, intersecti.</i>	152.
III.	<i>ARCVS Eclipsice (posito principio 59, vel 10. in Meridiano supra Horizontem.) inter Meridianum, & circulos maximos, ex sectione Meridianum Aequatore per horas a mer. vel med. noc. in signorum initios ducitos.</i>	154.
IV.	<i>ARCVS semidiurni in grad. ac min. in signorum initios, ad plures elevationes poli supputati.</i>	155
V.	<i>AMPLITUDINES ortus, occiduaque in signorum initios, ad plures elevationes poli supputatae.</i>	157
VI.	<i>ARCVS Horizonis, & Verticalis primarij inter circuitos hor. a mer. & med. noc. & intersectionem Aequatoris, vel circuli horae 6. cum Horizonte, ad plures elevationes poli supputatae. quos arcus horarios in Gnomonica appellauimus.</i>	158
VII.		

INDEX TABVLARVM.

- VII. *ARCVS* circuli hora 6. à mer. vel med. noc. inter Aequatorē, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Meridiano, per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 166
- VIII. *ARCVS* Meridiani inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem Aequatoris cum Horizonte, per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 167
- IX. *ALTITUDINES* Solis pro horis a mer. & med. noc. in signorum initijs. Ad latitudinem Gr. 42. 168.
- X. *ALTITUDINES* Solis pro horis ab or. vel occ. in signorum initijs. Ad latitud. Gr. 42. 169.
- XI. *CIRCUMFRENTIAE* horizontales, inter Verticalem primarium, & alios Verticales per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42. 170
- XII. *CIRCUMFRENTIAE* horizontales inter Verticalem primarium, & alios Verticales per horas ab or. & occ. in signorum initijs ductos. Ad latitud. Gr. 42. 171
- XIII. *DECLINATIONES* arcum diurnorum, ad plures elevationes poli suppeditata. 173
- XIV. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano, per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 181
- XV. *ARCVS* Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur. Ad lat. Gr. 42. 181
- XVI. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas ab or. & occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 182
- XVII. *ARCVS* Verticalis primarij inter Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas ab or. & occ. in signorum initijs ducuntur. Ad latitud. Gr. 42. 183
- XVIII. *ARCVS* Horizontis inter Meridianum, & circulos maximos ex polis mundi per horas ab or. vel occ. in signorum initijs ductos. 184
- XIX. *SEGMENTA* lin. hor. a mer. & med. noc. inter centrum horologij horizontalis, & puncta parallelorum Solis, ad Tangentes respectus sinus totius styl. equalis reducta: Ad plurimas poli elevationes; pro parallelis Solis describendis, ex prescripto Num. 3. scholij cap. 9. 185

INDEX

INDEX PROBLEMATVM.

- I. DECLINATIONEM dati puncti Ecliptice inuestigare:
posita maxima declinatione Gr. 23. min. 30. Pag. 194
- II. ARCV M semidiurnum cuiusvis parallelis Aequatoris, ad datam poli altitudinem supputare. 194
- III. AMPLITUDINEM ortuam, occiduamue cuiusvis puncti Eclipticae, ad quamlibet latitudinem loci supputare. 195
- IV. DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem proprii ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in quocunque latitudine loci reperire. 195
- V. DATO quolibet Verticali, eiusque declinatione quantus sit arcus ipsius inter Horizontem, & Aequatorem, atque inter proprium eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem, necnon inter proprium eius Meridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci supputare. 196
- VI. ALTITUDINEM Solis in Verticali primario cuiusvis circuli maximi instar Horizontis: Et horam, cum Sol in eo Verticali existit, in qualibet regione explorare. 197
- VII. DATO Verticali quovis, eiusque declinatione, quantus sit ipsius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum horae 6. a mer. vel med. noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum horae 6. Ac denique inter Horizontem, & circulum horae 12. ab or. vel occ. in quauis regione cognoscere. 198
- IX. DATO piano quolibet, cum altitudine poli supra illud, quantus sit ipsius arcus inter quemvis circulum hor. a mer. vel med. noc. & communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquirere. pag. 199
- X. SI per polum cuiusvis circuli maximi ad quemlibet circulum maximum per mundi polos ductum, Verticalis ad rectos angulos ducaatur, quantus sit arcus circuli illius per mundi polos ducti, inter Verticalem illum perpendiculararem, & polum mundi vicinorem positis, perscrutari. Vbi praedictos arcus ad plurimas polis elevaciones supputauimus in horologio horizontali. 200
- XI. DATO arcu diurno quotcumque horarum, eius declinationem, ad quamvis latitudinem loci peruestigare. 201
- XII. ARCV M cuiusvis circuli maximi per polos Meridiani, et quodlibet punctum eiusdem Meridiani ducti, positum inter Aequatorem

vel

INDEX TABVLARVM.

- vel Meridianum, & circulum maximum ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamvis horam dati parallelis descriptum, exquirere.* 203
- XIII.** *ARCVM Meridiani inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in Aequatore per datam horam in quacunq[ue] parallello ducitur, investigare.* 206
- XIV.** *DATO Verticali quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Ecliptica (posito principio \odot , vel \circ , in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Eclipticam ad rectos angulos ducitur, inquirere.* 207
- XV.** *ALITITUDINEM Solis supra datum circulum maximum quacunque hora, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare.* 207
- XVI.** *CIRCVMFRENTIAM cuiusvis circuli maximi, (quae instar Horizontis cuiusquam sit) inter Verticalem eius primarium, & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora proposita transiunt, cognita altitudine poli supra ipsum, explorare.* 211
- XVII.** *SEGMENTA linearum hor. a mer. & med. noct. inter centrum horologij horizontalis, & parallelos Solis posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. stylo aequalis, nota efficere. Vbi non pauca adjiciuntur, que faciliorum horologiorum delineationem reddunt, que proprijs locis non occurrerunt.* 213
- Ad extremum adiecimus Tabulam Tangentium, positio sinu toto 1000. que semper in manibus habenda est. 221



ERRATORVM CORRECTIO.

Pag. Lin. Errata.

6 50	producta	productam
11 34	quæ in tanto spatio	quæ tanto spatio
17 34	$\frac{1}{4}$ & $6\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$ & $6\frac{1}{4}$.
23 18	& $3\frac{1}{2}$.	& $3\frac{1}{2}$.
40 50	repræsentatur.	repræsentatus
49 21	ex hora 20.	ex hora 10.
50 22	abscindendas.	abscindendos
54 47	a. b. eadem	ab eadem
72 46	quamcumque	quamcunque
78 20	distantiz	distantia
88 38	Num. 3.	Num. 2.
95 46	ac complemētum	tunc complemētum.
95 47	L. mīm. D. L. mīm.	D. L. mīm. mīm.
96 36	concretat	concurrat
103 24	vt Num. 4. reperi- tur, vt Num. 4. di- stum est	vt Num. 4. dictum
104 9	Tangens 137 $\frac{1}{2}$:	Tangens 137 $\frac{1}{2}$
104 35	signorum rectas	signorū per rectas
137 8	& MLO,	& NKO
196 47	per propos. 14.	per propos. 15.
198 47	loci gr. 25.	loci gr. 45.

Correcta.

productam	productam
$\frac{1}{4}$ & $6\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$ & $6\frac{1}{4}$.
$3\frac{1}{2}$.	$3\frac{1}{2}$.
repræsentatus	repræsentatur.
ex hora 10.	ex hora 20.
abscindendos	abscindendas.
ab eadem	a. b. eadem
quamcunque	quamcumque
distantia	distantiz
Num. 2.	Num. 3.
tunc complemētum.	ac complemētum
D. L. mīm. mīm.	L. mīm. D. L. mīm.
concurrat	concretat
vt Num. 4. dictum	vt Num. 4. reperi- tur, vt Num. 4. di- stum est
Tangens 137 $\frac{1}{2}$	Tangens 137 $\frac{1}{2}$:
signorū per rectas	signorum rectas
& NKO	& MLO,
per propos. 15.	per propos. 14.
loci gr. 45.	loci gr. 25.

Pag. Lin.

162.	Alt. poli 47 $\frac{1}{2}$.
162.	Alt. poli 59 $\frac{1}{2}$.
164.	Alt. poli 55.
168.	H. 8. a mer.
173.	Alt. poli 34.
173.	Alt. poli 35.
173.	Alt. poli 45.
174.	Alt. poli 51 $\frac{1}{2}$.
175.	Alt. poli 30.
175.	Alt. poli 32.
176.	Alt. poli 48.
177.	Alt. poli 33.
179.	Alt. poli 32.
180.	Alt. poli 47.
181.	H. 24. ab occ.
183.	H. 11. ab occ.
184.	H. 12. ab occ.
185.	Lat. 36. H. 3. a mer.
191.	Lat. 54. H. 3. a mer.
202.	Alt. poli 50.
225.	sub gr. 12. min. 54.
226.	sub gr. 25. min. 2.
229.	sub gr. 39. min. 46.
232.	sub gr. 59. min. 44.
235.	sub gr. 62. min. 35.
235.	sub gr. 67. min. 45.
237.	sub gr. 72. min. 45.
237.	sub gr. 72. min. 58.
239.	sub gr. 84. min. 51.
239.	sub gr. 84. min. 52.
239.	sub gr. 85. min. 50.

Errata. Corr.

24 $\frac{1}{2}$.	42 $\frac{1}{2}$.
80. 26	80. 16
59. 41	50. 41
13. 21	13. 20
55. 34	55. 4
54. 4	54. 34
64. 56	44. 56
38. 32	37. 32
59. 19	56. 19
54. 4	53. 4
5. 32	35. 32
5. 48	5. 58
10. 19	19.
75. 26	74. 26
39. 40	33. 40
125. 34	105. 34
1778	1798
3223	2263
39. 41	30. 41
329.	229
497.	467
822	832
1976	1676
1828.	1928
2544.	2444
3221	3223
3732	3723
11094	11095
11131	11132
23727	23727

Errata Tabularum.

Pag.	Lin.
153	vltima
157	Alt. poli 34.

Errata.	Correcta.
8. 51	5. 51
28. 35	28. 45

**Imprimatur, si ita videbitur Reuerendissimis DD. Vicelege
renti, & Magistro S. Palatij.**

Claudius Societ. Iesu P. Generalis.

Imprimatur.

P. Episcopus Rauellen. Vicesg.

Imprimatur.

F. Dominicus Pag. Sub. Reuerendiss. M. S. P.

CHRISTOPHORI
CLAVII BAMBERGENSIS
EX SOCIETATE IESV,
HOROLOGIORVM
NOVA DESCRIPTIO.



P R O L E G O M E N A.



GEMVS in hoc libello de ijs duntaxat horologij, quæ vsum habent frequen-
tiorem; cuiusmodi sunt, quæ Horizonti
æquidistant, Horizontaliaque appellantur;
Et quæ ad Horizontem recta sunt,
atque alicui Verticali circulo æquidistant
dicunturque verticalia, & in muris ædi-
ficiorum depingi solent. Quod si quis
alia horologia describere desideret, nimirum vel declinantia
ab Horizonte; vel ad Horizontem inclinata, inter quæ etiam
Æquinoctialia, ac Polaria numeranda sunt; vel denique de-
clinantia, atque inclinata simul; eum ad nostram Gnomoni-
cam, vbi de ijs fusissimè scripsimus remittendum censemus.
Hæc enim cum minus frequentem vsum habeant, consultò
hoc loco prætermittimus, ne libellus hic in maiorem molem,
quam par est, excrescat; sed ad vsum euadat magis idoneus;
atque adeo parabilior.

De quibus horologij in hoc libello agendis.

QVI ETIA' in hac tractatione horas in plano proposito. describemus ple-
rumque via ac ratione noua absque ullius circuli in 24. horas, earumque partes,
vel in gradus diuisione; per solas nimirum lineas Tangentes, ut vocant, adhi-
bitis alijs tabulis quibusdam, quas post horologiorum descriptionem reperies, unde
cum earundem ex problematis Astronomicis constructiones, necesse est, ut ta-
bula linearum Tangentium habeatur in promptu, & quasi ad manum, ut ex
ea Tangentes illa excerpi posint, quæ necessarie sunt. Hanc tabulam innuenies

*Nova ratio de-
scribendorum
horologiorum.*



quo-

PROLEGOMENA.

quog. in fine totius libelli, quatenus sinus totus complectitur particularum, quod ad praesens negotium satia est.

Quo modo Tangentes reducantur ad decimas.

C AETERVM quoniam in plano proposito Tangentes tot particularum notari non possunt, quo in tabula continent respectu sinus totius 1000, reducuntur ad partes decimam per abiectionem duorum figuratum ad dexteram, hoc est, eas sumemus respectu sinus totius 10. non neglecta tamen fractione, quam posterior ad finitimum figura (qua videlicet denos significat) abiecta cum sinus totius 10. tanquam denominator constituit. Ut portas, quam duo figura abiecta, inflar numeratoris, cum 100. tanquam denominatore constituerunt. V & Tangens gr. 15. est 268. respectu sinus totius 1000. Si abieciatur dualiter respectu sinus totius 10. Tangens 2 $\frac{6}{8}$. Sed verius esset 2 $\frac{6}{10}$. Nam si fuit, ut 1000. ad 268. sit 10. ad aliud, repariorum Quotientis 2 $\frac{6}{10}$. hoc est 2 $\frac{6}{10}$. Potest tamen sine iactura omitti ultima figura 8. ad dexteram, retenta sola figura 6. ut fuit Tangens 2 $\frac{6}{10}$. quamvis sumi posset Tangens 2 $\frac{6}{10}$. ferme, propter insequentem figuram 8. que maior est, quam s.

R VRSVS Tangens gr. 48 min. 45. est 1140. Abiectis duabus postremis figuris 40. erit respectu sinus totius 10. Tangens 2 $\frac{4}{0}$. vel 2 $\frac{4}{0}$. Item Tangens gr. 78 min. 45. est 5027. Abiectis autem ultimis duabus figuris 27. relinquetur tangens 50 $\frac{1}{0}$. immo ferre 50 $\frac{3}{0}$. propter insequentem figuram 7. que quintario maior est, hoc est, semissim uniundecima, id est, $\frac{5}{10}$ superat.

V O D si abiectis duabus figuris ultimis, nihil superfit, auferentius tangentis unum. Reliqua enim figura dabit partes decimas unius decima sinus totius 10. Ut quia Tangens gr. 3. min. 45. est 66. si dematria posterior figura 6. remanebit Tangens $\frac{6}{10}$. unius decima sinus totius 10. Et paulo amplius, propter abiectam figuram 6. Si verò in tangentie unica figura fuerit, ita ut nihil possit auferri, indicabit unica ea figura contentes partes unius decima sinus totius 10. ut quoniam in tabula Tangentium, Tangens gr. 0. min. 11. est 3. habebimus $\frac{3}{10}$. unius decima pro Tangente respectu sinus totius 10. Denique quia gr. 0. min. 1. & gr. 0. min. 2. & gr. 0. min. 3. nihil habent in Tangentibus, (cum horum arcuum Tangentes respectu sinus totius 100000. sint 29.58.87.) pro Tangente gr. 0. min. 1. sumemus $\frac{3}{10}$ ferme unius decima, respectu sinus totius 10. Et pro Tangente gr. 0. min. 2. accipiemus $\frac{6}{10}$. propter unius decima: Pro tangentie denique gr. 0. min. 3. capiemus $\frac{9}{10}$ unius decima ferme. Sed partes tam exigua vix in plano accipi possunt, aut notari. Quare merito negligi possunt, nisi quando stylus effet tantus, ut in 1000. particularis, vel plures commodè posset diuidi. Aut certè Tangentes tam exiguae addenda erunt ad Tangentem alicuius puncti iam inuenti, ut tota Tangente constata ex hoc inuenito punto transferri possit, ut cap. 2. Num. 3. dicemus.

I N tabula porrò Tangentium, que sinum totum exhibet, 1000000. demanda erunt ex singulis Tangentibus sex figura, ut reducantur ad Tangentes respectu sinus totius 10. In tabula verò Tangentium, in qua sinus totus ponitur 100000. auferenda erunt quatuor figura, &c.

V T quoque expeditius quis certas quasdam lineas, (quod raro tamen accidet) in horologis describat, opera pretium erit, ut si comparet parvam tabellam aneam, in qua diversi quadrantes inaequales, saltem duo, vel tres, quatuorve descripsi sint, diligenterque in gr. 90. divisi: Vel certè (quod satis est) in 9. partes aequales distributi, ita ut singula denos complectantur gradus, quarum prima sola accurassimè in 10. gradus secta sit: quemadmodum in nostra Astrolabio Lemmate 3. primâ libri decimatus. Ita namque in circuis circumferentia licebit molles supradictas gradus, ac in quatuor lineas

Quales Tangentes sumendas sint, quando duo figura abiecta nequeant.

Quid agendum cum Tangentiis superexiguis.

Quales quadrantes necesse sint ad accurateam horologio descripcionem.

PROLEGOMENA.

8

Uicet ea in gradus diuersa non sit; dummodo descripta sit ad inuenitum semi-diametri alicuius illorum quadratum in area tabella descriptorum.

POTERIT quoque, si quis manule, pro illis tribus, quatuorve quadrantibus in una tabella descripsit, uti uno quadrante excavato, quem super-

eruditus vir Theodosius Rubens Pinernas, in S. Theologia, & vitroque lute

Ductor, Sacra Imperialis Aula Nobilis,

idemque rerum Mathematicarum peritissi-

mus, maius enim disci-

pulus, ingeniosè ex-

cogitauit, cuius con-

structio hec est. In la-

mina aperte A B C, ex

puncto D, quadrans

describatur E F, in 90.

gradu diuisum Circu-

ulum punctum D, cir-

culu porro descri-

batur, ut affigatur

annulus sanguinis

studinis, ut circa eum

circunduci possit regu-

la mobilia D F, cuius

linea fiducia semper

in centrum tendat.

Deinde partes: qua-

in figura alba apparetur, excindantur, tanquam supernacano;

ita ut regula D I, applicare possit suam lineam fiducia DF, ad initium primi gradus in pun-

cto G. Regula quoque iuxta quadrantem excavetur, ut ea circumducta ra-

dere possit planum, in quo quadrantis usus adhibendus est: qui talis est. Collo-

cate centro D, in eo punto, in quo angulus quotlibet graduum constitueris

est, & linea fiducia principium quadrantis obtinebit, applicetur ea ad lineam

cum qua angulus constitueris est. Post hec, firmato quadrante, ut si non

mutet, mox regula, donec fiduciae linea DF, ad gradum propositorum perver-

nit. Recta namque binopeto linea fiducia eo in sua descripta, constituet eam

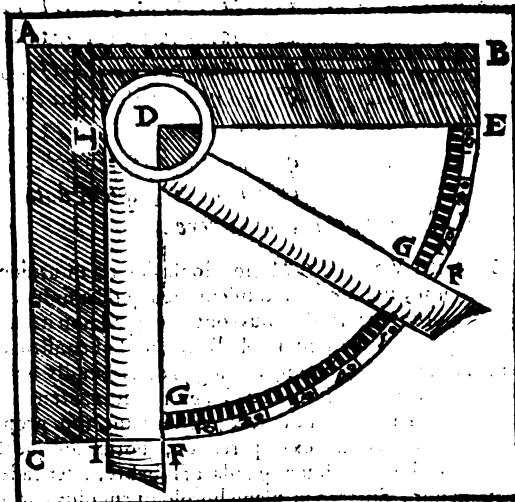
recta in D, angulum quotlibet: quotnis gradum: Volex circumferenda

tuncius circuli, cuius centrum centro D, congruit, gradus quotvis propositos

abscindet. Ceterum ne cursus descriptionis horologiorum interrupatur, usi-

simus in demonstrationibus alio charaktere, ut intrat et pratecentur à studio-

so, qui solas praxes desiderat.



A 2

CAPUT

CAPUT PRIMUM.

PROBLEMA HOROLOGIOGRAPHICVM.



X. data recta in quouis horologij plano segmentum abscindere quolibet gradibus illius circuli maximi, quem recta data refert, respondens, inicio facto à dato quolibet punto, & in vtramvis partem progrediendo. Et vicissim, dato segmento quocumque in data recta, quos gradibus eius circuli maximi, quem data recta in horologio refert, illud respondeat, cognoscere.

Problema nonnum, & ad horol. describ. utilissimum.

Problema hoc non esse ita necessarium, ut sine eo horologiae construimus nequeant.

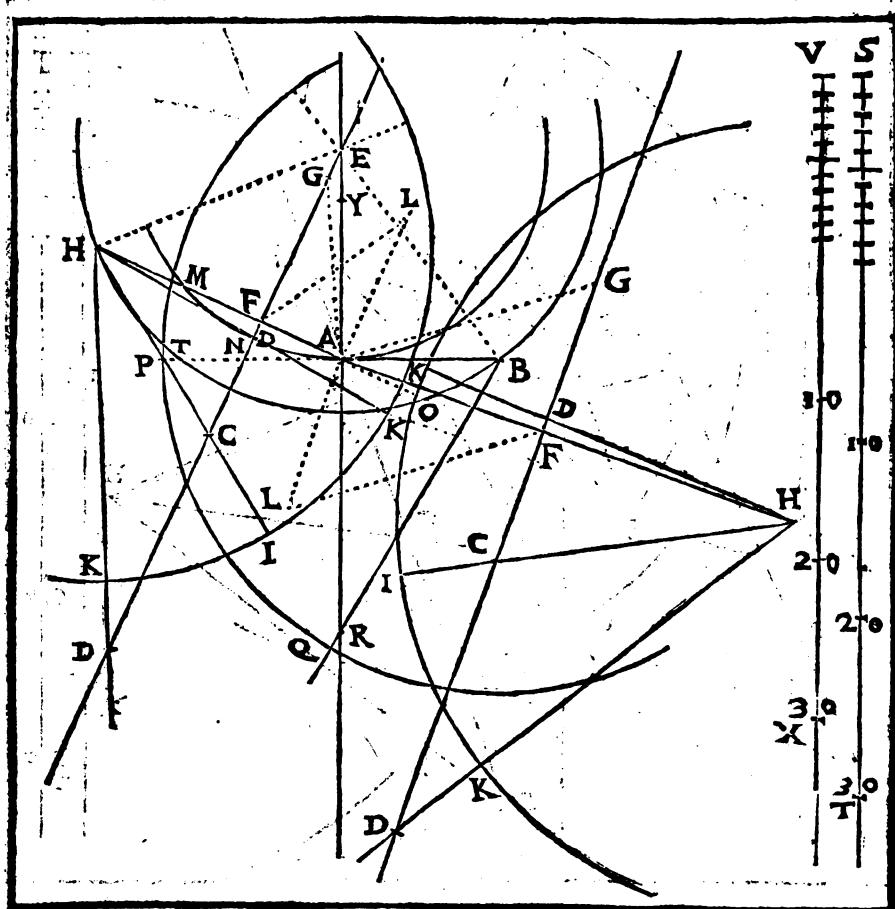
Quo pacto ex recta abscinda sur portio quocumq. gradus.

I. PRIVS QVAM horologia describamus, démonstrandum problema propositum, nouam illud quidem, sed quod infinitas prope modum utilitates in horologiorum descriptionibus contineat, quod non ita accipias, quasi sine horologio per doctrinam huius libelli non possint construi. Nullum enim determinatum, aut incommodum, in horologis describendis senties, etiam illud tantum negligas, aut pretermittas. Demonstratur autem hoc loco, an eis, cum propter miram eius subtilitatem, & præstantiam, tum propter iucundissimam animi oblectationem, quam ex eo percipies, quoiescumque illud ad certa, quædam puncta in lineis horarijs inuestiganda adhibebis, licet eadem ratio iam modo inuenita etiam sint. Sit ergo in piano-horologij cuiusvis, in quo stylus A B, eiusque locus in A, data recta linea C D, siue ea per E, centrum horologij transeat siue non; datumque in ea sit punctum C; à quo abscindendum sit segmentum respondens, verbi gratia, gradibus 30. in circulo illo maximo coelesti, quem recta C D, refert. Omnis enim linea recta in horologio communis seculo est plani horologij, & circuli aliquius maximi, ut ex ijs constat, quæ lib. r. Gnomonices proposi. i. eiusq; scholio demonstrata sunt. Ducatur ex A, loco stylis ad rectam datam C D, perpendicularis A F, sumptaq; in data recta portione F G, aequali stylo A B, accipiatur interintervallo A G, in perpendiculari A F, siue ultra punctum F, siue circa, recta aequalis F H. Descriptio autem ex H, circulo quantumq; I K, (commodum vero erit, si eius semidiameter aequalis fuerit semidiametro aliquius quadrantis divisi in gradus,) ducatur ex centro H, per datum punctum C, in recta linea proposita, recta H C, secans circulum in I. Postremo à punto I, sumatur arcus IK, graduum 30. propositorum, sursum, aut deorsum, prout in ista punctum datum C, aut supra, auferendum est segmentum gr. 30. Recta enim ducta HK, abscindet ex data recta portionem C D, graduum 30. In figura utrinque abscessum est segmentum CD. Hoc autem sic demonstro.

2. ERIGAT VR ad perpendiculararem A F, in A perpendicularis AL, stylo AB, aequalis, iungantur recta AG, FL. Et quoniam in triangulo A FG, duo latera A F, F G, duobus lateribus F A, AL, in triangulo F AL, aequalia sunt, angulosq; continent aequales, nemirum rectos; a erit basis A G, hoc est, recta F H, basi F L, aequalis. Concipiantur triangulum AFL, circa A F, moueri, donec rectum sit ad planum horologij, ita ut punctum L, in centro mundi statuarit, id est, vertice B, stylis in A, eredit congruat, cum AL, ipsi AB, posita sit aequalis. quo posito, si planum circuli I K, circa rectam datum C D, circumducatur, congruet centrum eius H, centro mundi L, ob aequalitatem reg-

a. 4. primi.

Daturum FM, FL . Igitur segmentum CD , in recta data arcu EK , respondet, cum radij LH, KH , ultra centrum H , producti auferant in caelo tot gradus, quot in arcu EK , continentur, arcum nimis rurum arcui EK , aqua leu vel simile ob angulos ad verticem in centre H , a quales.

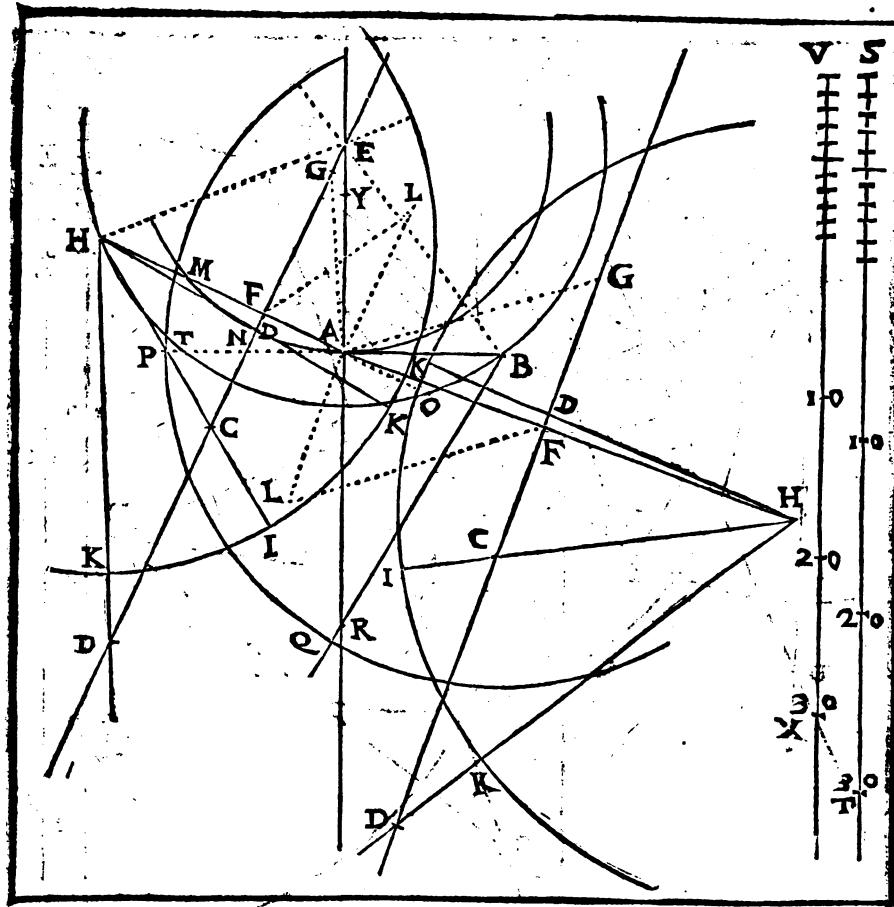


3. QUANDO arcus, cui simile segmentum ex recta CD , initio factio a puncto C , infra C , absindendum est, conficit cum arcu inter rectas HI, HA , posito quadrantem, vel arcum quadrante maiorem, non poterit auferri segmentum illi arcui simile, infra datum punctum: quia recta ex centro H , per extremum punctum arcus educita rectam CD , infra C , secare non potest, cum in H , cum recta HA , constituat angulum rectum, a ac proinde datae rectae CD , parallela sit; vel obtusum, ideoq; rectam CD , supra rectam HA , fecerit. Itaq; si quis iuberet absindere infra C , ex recta CD , per centrum E , transeunte segmentum grad. 55. vel 60. arcu inter rectas HI, HA , continentem v. g. gradus 35. fieri

Quando problema est impossibile.

4. 28. primi.

55. fieri id non posset, quia arcus infra I, gradum 55. vel 60. cum arcus inter rectas HI, HA, complecteretur grad. 90. vel 95. Quare tunc solum super punctum C, eiusmodi segmentum poterit abscindi.



*Quando deta
recta traxit per
centrum horo-
logij, quid a-
gendum.*

4. QVOD si data recta, ex qua propositi gr. abscindendi sunt, transeat per A, locum styli, qualis est recta EA, erigenda ad eam solum est perpendicularis AB, stylo et equalis. Nam extremum punctum B, centrum erit circuli, per quem graduauferendi sunt: proptereaque quod planum circuli ex B, descripti, circa rectam BA, circumducto, donec AB, ad planum horologij recta sit, punctum B, in centro mundi, nimirum in vertice styli existit. Ut si ex recta EA, infra punctum A, abscindendum sit segmentum grad. 60. erecta perpendiculari AB, que stylo sit equalis, descriptioque circulo ex B, sumendus erit infra rectam BA, producta arcus grad. 60. vlfq; ad Q. Recta enim BQ, auferet segmentum AR, grad. 60. vt demonstrarunt est.

C A E T E.

C I A P V T I D

f.

5. C A E T E R V M ad rectas per centrum horologij B; transversentes, quae lis est BCD, & omnes lineæ horarum à met. & med. noct. in horologij, quo- rūm circuli maximi, quibus æquidistant, per polos mundi non ducuntur, facili negotio ex A, loco stylī perpendiculariter ducemus, simulq; eadem opera cen- trum H, inveniemus, hoc modo. Erecto stylō AB, ad angulos rectos ipsi li- neæ stylī BA, describantur ex B, centro horologij duo circuli AM, BH, per A, & B, quæcum priorem recta data EC, per centrum E, transiens fecerit in N. Si namque arcus AN, æqualis arcus NM, sumatur, ducaturq; recta AM, secans rectam EC, in F, & posteriore in circulum in H; erit AF, ad EC, perpendicularis, & H, centrum circuli d:scribendi: hoc est, recta FH, recta AG, æ- qualis erit; ita, ut opus non sit, stylō æqualem sumere FG, & interuum AG, æqualem absindere FH; sed facis sit rectam AM, producere vñq; ad posterioris circuli circumferentiam. Quocum-vtrumq; ita demonstrabitur.

Qua ratione
ducatur per-
pendicularis
ad datum re-
ctam per cen-
trum horologij
seuentem, cor-
trunque circu-
li describendo
innervatur.

6. Q V O N I A M recta EC, arcum ANM, bifariam secat, secabis sa- dem ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. rectam quoque AM, bifariam, 2, ideoq; 4, 3. tertij. & ad angulos rectos, quod est primum.

D E I N D E productio stylō BA, donec posteriorē circulum fecerit in T, erit AB, ipsi AT, aequalis: quod EA, ex centro E, ipsam BT, fecet per construc- tionem ad angulos rectos, b, ideoq; bifariam. Producta item recta HA, do- b, 3. tertij. nec eundem circulum posteriorē fecerit in O; erunt ex scholio propos. 5. lib. 3.. Eucl. recta MH, AO, aequales. Quia vero rectangulum sub HA, AO, hoc est, sub HA, MH, c, aequalē est rectangulum sub AB, AT, hoc est, quadrato c, 35. tertij. AB, vel FG, si addatur commune quadratum AF, erit rectangulum sub H A, MH, una cum quadrato AF, hoc est, quadratum FH, (d Est enim re- d, 6. secundi. Gangulum sub HA, MH, una cum quadrato MF, vel AF, aequalē qua- drato FH) aequalē quadratis FG, AF, hoc est, quadrato AG, e, quod illis. e, 47. primit. aequalē est. Sunt ergo recta FH, AG, aequales. quod est secundum.

Q V O D facilius ita demonstrabimus. Iunctis rectis EB, EH, si triangulo ABE, circa AE, moueri intelligatur, donec stylus AB, ad horologij planum rectus sit, & triangulum FEH, circa EF, donec perpendicularis HF, stylus AB, attingat, (Attinget autem necessario stylum, quia à plano per stylum, & perpendiculararem AH, ducto non recedit, ut patet.) cadet punc- tum H, in punctum B, propter equalitatem rectangularium EB, EH, è centro E, ductarum. Si enim punctum H, caderet infra B, vel supra, efficerit EH, minor vel major quam EB, quod est absurdum. Quare FH; ipsi AG, vel E L, aqua- lis est.

7. V I C I S S I M sit cognoscendum, quot gradibus æquualeat segmentum datum CD, in recta CD. Ducta ex A, loco stylī ad CD, perpendiculariter AF, descriptioq; circulo ex H, centro inuenito, vt prius, ducantur per C, D, rectæ HC, HD, secantes circulum in I, K. Continebit enim segmentum datum CD, tot gradus, quot in arcu IK, includuntur, vt ex demonstratis liquet. Sic etiam in recta BF, per centrum horologij ducta, si extendatur recta HE, donec circulum IK, fecerit, indicabit arcus inter rectas HE, HA, comprehensus, quot gradibus æquualeat segmentum BF, inter centrum horologij, & perpendicular- rem AF, ex loco stylī ductam addatam rectam BF, per centrum horologij tran- seuentem, quod interdum nosse, operæ pretium est. Item si protendatur recta BE, donec circulum ex B, descriptum fecerit, ostendet arcus inter rectas BE, BP, gradus in segmento BA, comprehensos. & sic de cæteris.

Quo gradibus
segmentum da-
ta recta aqua-
lis est.

8. I A M vero si in recta ED, initium segmenti absindendi datum sit in ipso punto F, rectæ perpendicularis AF, coamodissime auferetur portio im- perata per lineas Tangentes, posito lino toto 10. quæ habentur, si ex eis abijcan-

Quo partio per
Tangentes au-
feratur ex re-
cta segmentum
quæ ambo
geundum.

tur duæ figuræ, si sinus totus sit 1000. vt supra diximus. Ita autem agemus. In recta quantacumq; ST, cipientur quotlibet partes ipsi FH, inter centrum, & datam re-ctam æquales, quarum prima in 10. particulæ secentur. Si enim circino in hac recta sumes tot particulæ, quot in Tangente propositi arcus continentur, easq; ex puncto F, in rectam EF, transferes sine infra F, sive supra, prout res con-lerit, ablatum erit segmentum imperatum. V. g. si absindendum infra F, seg-mentum gr. 35. Et quia Tangens gr. 35. est 700. posito sinu toto 1000. si deman-tur duæ figuræ 00. relinquetur respectu sinus totius 10. Tangens 7. Si igitur in re-cta ST, ex prima parte in 10. particulæ diuisa accipias particulæ 7. easq; ex F, in rectam FC, transferas deprehendes punctum C, portioq; FC. gradus 35. continebit. Sic si segmentum desideretur grad. 64. sumenda erit Tangens grad. 64. nimis 2050. hoc est, (ablatis duabus figuris 50.) $20\frac{1}{2}$. Si enim tot parti-culae rectæ ST, (sumendo duas eius partes non diuisas, quæ 20. particulæ com-plectuntur, & insuper particulam $\frac{1}{2}$ ex parte diuisa) transferantur ex puncto F, infra F, reperiatur punctum D, remotius, portioque FD, gradus 64, com-plectetur.

D E M O S T R A T I O per facilis est. Quia nimis 2050. posito sinus toto FH, recta FG, FD, Tangentes sunt respectu illius sinus totius, quod patet, si ex H, per F, circulus describatur tangens rectam EF, in F. Perspicuum au-tem est, arcus huius circuli similes esse arcibus circuli IK, ex eodem centro H, descripsi, inter easdem rectas è centro H, prodeuntes comprehensis.

I O. SI in recta A, absindendum sit segmentum quotuis graduum initio facto à puncto A, sumenda erunt in qualibet recta VX, quotuis partes stylo æ-quales, cum E A, per locum stylis incedat; & prima earum secunda in 10. parti-culae æquales, &c. Ut si desideretur portio grad. 60. quorum Tangens est 1732. hoc est, $17\frac{1}{2}$. paulò amplius; accipienda erunt in recta VX, particulæ $17\frac{1}{2}$. & paulò plus, transferendæ q; ex A, vsq; ad R. Portio enim AR, continebit grad. 60. Eadem prorsus ratio est in alijs. Semper namq; in linea recta quan-tacumque sumenda sunt quotlibet partes æquales illi rectæ, quæ ex loco stylis ad rectam datam perpendicularis est, inter securæ; inter eandem rectam, & cen-trum, ex quo circumulum iussimus describi, cuiusmodi in propositis proxime exem-plis fuerit rectæ HF, BA.

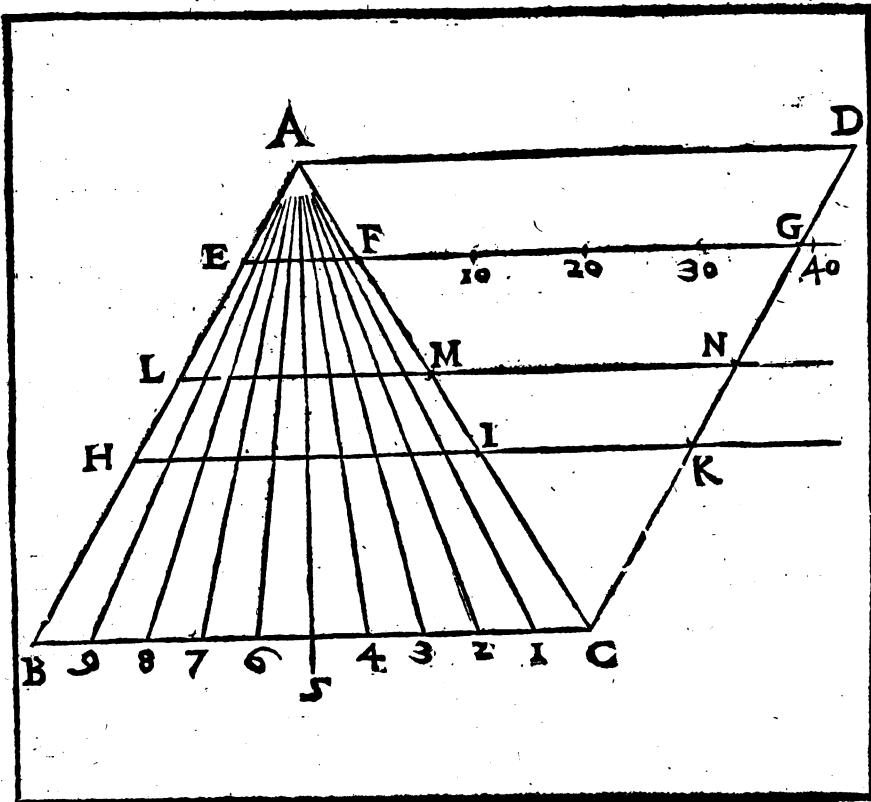
Præceptum ge-nrale pro Tan-gentione.

Quando initium portionis absindendæ non sit in F, vel A, vbi perpendicularis ex loco stylis ad rectam datam detinenda eandem fecerat, sed in quo-piam alio puncto, nimis in E, necesse est prius exploratum habere arcum, qui segmento BF, vel EA, inter datum punctum, & perpendiculariter intercepto-respondet. Hic enim arcus si ex propositis gradibus dematur, vel quando propo-siti gradus pauciores sunt, ipsi ex dicto arca subtrahaantur, sumenda erit Tangens reliqui arcus, &c. V. g. si ex recta EA, absindenda sit portio grad. 113. initio facto à puncto E, explorandus erit arcus circuli ex B, descripsi inter rectas BE, BA, si aliunde notus non sit, qui hic complectitur grad. 53. quibus detraxis ex grad. 113. superfiunt grad. 60. Horum ergo Tangens $17\frac{1}{2}$. ex A, translata dabit punctum R, totumq; segmentum ER, gradibus 113. respondet. Rur-sus si ex eadem recta EA, initio facto in E, auferendum sit segmentum grad. 8. detrahemus grad. 8. ex grad. 53. & reliquorum gradum 45. Tangentem 10. ex A, uersus E, transferemus vique ad Y. Portio enim EY, continebit grad. 8. propterea quod AY, grad. 45. complectitur. Quo pacto autem arcus inter re-ctas BE, BA, cognoscendus sit, paulò ante docuimus Num. 7. alioq; modo eundem in qualibet linea hor. a met. vel med. noc. per numeros inuestigare poss ho:ologiorum tractationem problemate 10. docebimus.

S C H O.

C A P V T I
S C H O L I V M.

I. QVONIAM verd, ut per Tangentes abscindatur segmentum quilibet graduum, opus est variae rectas in denas particulas aquales partiri, fieri hoc diviso facillimo negotio, si seorsum constructum sit triangulum aquilato-



rum $A B C$, cuiusvis magnitudinis, cuius basis $B C$, divisa sit accuratissime in 10. particulas aquales, ad quas ex vertice A , recta linea sint demissa, ut in proposito triangulo apparet. Quod facilium fiet, si circino accipientur ordine 10. particula quantacumq; aquales à punto C , usq; ad B , & super rectam $B C$, aquilaterum triangulum constituantur. Ita enim opus non erit basem in 10. particulas secare, cum iam secta sit, sed solum ex A , ad sumptas particulas recte ducende. Deinde ut magis exquisiè id, quod volumus, persciatur, super $A C$, aliud triangulum aquilaterum extruatur $A C D$, ita ut $D C$, a parallela sit, & aequalia ipsi $A B$, propter aquales angulos alternos $B A C, A C D$.

*Construatio.
trianguli aquili-
lateri ad dimi-
ndas lineas in 10. partes
equales apti-
simi.*

27. primi.

IT A Q V E si recta cuilibet data, & in 10. partes aequales secanda, qua maior tamen non sit latero trianguli, capiantur aequales AE, AF, DG, erit portio EF, recta' EFG, eidem recta aequalis, quod triangulum AFF, scilicet etiam equilaterum, ex coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. eademq; EF, setta quoque erit in 10. partes aequales, ut ex demonstracione secundi modi dividendi rectam datam in quotquis partes aequales, quam in scholio propos 10. eiusdem lib. 6. astulimus, liquido constat. Recta porro C.D, ideo ducita est, ut recta EF sine errore accuratus produci posset. & in ea producta sumi partes quotlibet ipsi EF, aequales, ut numeri 10. 20. 30. &c. indicant.

E A D E M ratione, si maiori linea in 10. partes dividenda sumantur aequales AH, AI, DK, vel AL, AM, DN, ducaturq; recta HIK, vel LMN, erit vel portio HI, vel LM, data illi maiori linea aequalis, atque in 10. partes aequales diuisa.

2. IN DIGE MVS quoq; non raro in ijs, qua sequuntur, horarum à mer. & med. noct. ad gradus revocatarum distantij à Meridiano circulo, vel ab aliquo alio punto, earundemq; distantiarum Tangentibus: que quidem in hac tabella comprehenduntur, posito finu toto 1000.

Horarum à mer. & med. noct. distantiae à Meridiano, earumdemq; distantiarum Tangentes, posito finu toto 1000.

H. à Mer. & med. noct.	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	I	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$10\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
Distant. à Mer.	3	45	7	3°	11	15	15	0	18	45	22	3°
Tangentes.	66		132		198		268		339		414	
H. à mer. & med. noct.	$1\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	2	10	$2\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$	3	9
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
Distant. à Mer.	26	15	30	0	33	45	37	30	41	15	45	0
Tangentes.	493		577		668		767		877		1000	
H. à merid. & med. noct.	$3\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{4}$	4	8	$4\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
Distant. à Mer.	48	45	52	30	56	15	60	0	63	45	67	30
Tangentes.	1140		1303		1497		1732		2028		2414	
H. à Merid. & med. noct.	$4\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{4}$	5	7	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	6	6
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
Distant. à Mer.	71	15	75	0	78	45	82	30	86	15	90	0
Tangentes.	29+6		3732		5027		7596		15257		In infinita.	

DENI-

3. DENIQUE antequam ad horologiorum descriptionem aggrediamur, explicanda diligenter est figura sequens, in qua dicto citius intueri licet varias intersectiones, quas mutuo inter se faciunt hora à mer. vel med. noc. cum horis ab or. vel occ. Hac enim res mirum in modum iuvat descriptionem horarum ab or. vel occ. in quois horologij plano, ut suis locis fieri possit. Hac porrò figura ex propos. 9. lib. 1. Gnomonices nostra excerpta, erit nobis instar 37. tabularum, quas ad easdem intersectiones dignoscendas lib. 1. Gnomonices in scholijs propos. 19. & 20. descriptissimus. Construatio figura facilissima est. Descriptis enim ex eodem centro A, sex circulus, distribuantur à centro quartus in 192. partes aquales, ut hora integra habeantur, cum earum semissibus, quadrantiis, atq; octauis partibus. Atq; ab horis quidem integris deducantur versus centrum usq; ad proximum circulum lineole. Ab horarum vero semissibus paulò breviores lineola: Et à quadrantiis adhuc breviores: et tunc deniq; partes solis punctis distinguantur. Numerus porrò horarum inferior ad horas à mer. vel med. noc. spectat, superior autem ad horas ab or. vel occ. ut in figura vides.

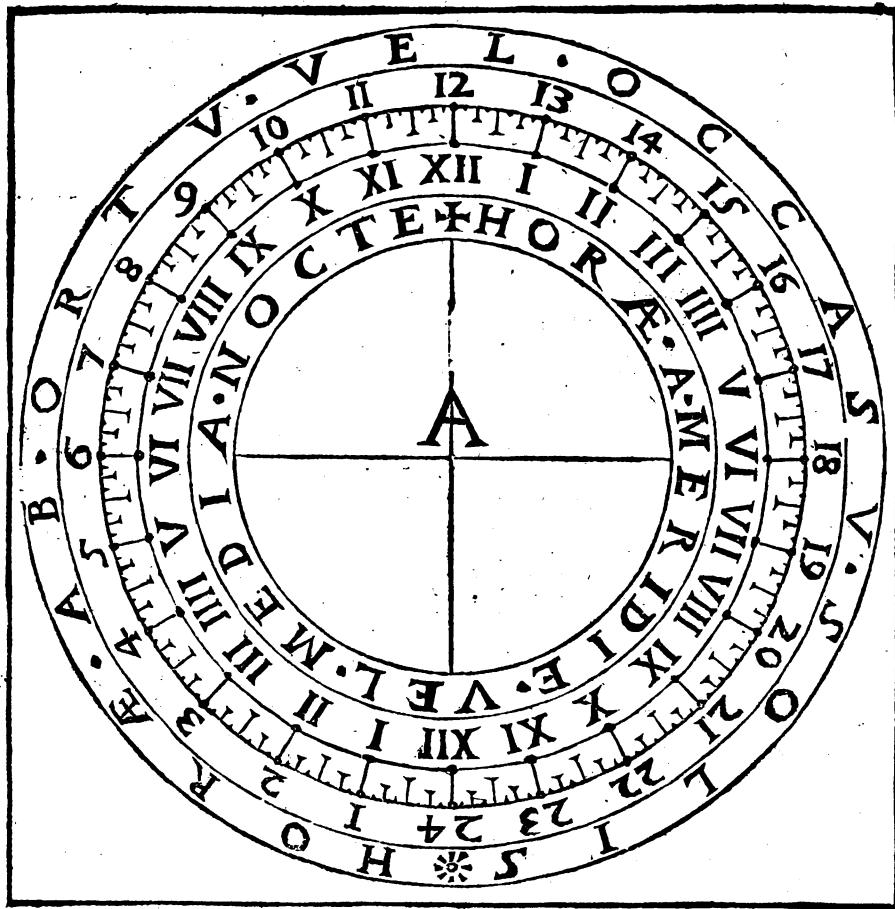
V S V S huius figura clarissimus etiam est. Nam quanis duas hora ab or. vel occ. se se mutuo intersectant in hora illa à mer. vel med. noc. qua inter illas media est, hoc est, à qua illa equaliter distat, quod in Gnomonica lib. 1. propos. 17. & 20. eiusq; scholio demonstrauimus. V.g. In hora 4. à mer. vel med. noc. se se intersectat hora 15. & 17:14. & 18:23. & 19:12. & 20:21. & 21:20. & 22:9. & 23:8. & 24:7. & 1:6. & 2:5. & 3. ab or. vel occ. quia barū bina quaq; ab illa equaliter absunt. Eadem ratione in eadem hora 4. à mer. vel med. noc. se se mutuo intersectant hora 15 $\frac{1}{4}$. & 16 $\frac{1}{2}$: 15 $\frac{1}{4}$. & 16 $\frac{3}{4}$: 15 $\frac{3}{4}$. & 16 $\frac{5}{8}$: 15 $\frac{5}{8}$. & 16 $\frac{3}{8}$: 15 $\frac{7}{8}$. & 16 $\frac{1}{2}$. ab or. vel occ. Item in hora 4 $\frac{1}{4}$. à mer. vel med. noc. se se mutuo secant hora 16. & 17: 16 $\frac{1}{8}$. & 16 $\frac{7}{8}$: 16 $\frac{1}{4}$. & 16 $\frac{3}{4}$: 16 $\frac{3}{4}$. & 16 $\frac{1}{4}$: 12 $\frac{1}{4}$. & 20 $\frac{3}{4}$. Sic etiam in hora 9 $\frac{1}{4}$. à mer. vel med. noc. in tersecabunt se se hora ab or. vel occ. 9. & 9 $\frac{1}{2}$: 8. & 10 $\frac{1}{2}$: 24. & 18 $\frac{1}{2}$: Et sic de ceteris.

I T A Q V E si in quocunq; horologio animaduertes, horam quampliam ab or. vel occ. transire per aliquod punctum cuiusvis hora à mer. vel med. noc. illico cognoscet, quanam alia hora ab or. vel occ. per idem punctum eiusdem hora à mer. vel med. noc. transire debet; Illa enim per idem punctum trahatur, qua in tanto spatio in superiori figura à dicta hora à mer. vel med. noc. distat, quanto ab eadem prior illa hora ab or. vel occ. abest. Ut quia in horologio horizontali cap. 2. cernis horam 21. ab or. vel occ. si produceretur, secare horam 5. à mer. vel med. noc. in puncto quodam supra tropicum dices per idem illud punctum ducendam esse horam 13. ab or. vel occ. cum hora 21. & 13. distent ab hora 5. à med. noc. octo horis. & ab hora 5. à mer. horis quatuor, ut in figura cernitur.

R V R S V S si propositis duabus horis ab or. vel occ. quibuscumq; scire desideres, in quam hora à mer. vel med. noc. se se mutuo intersectent; cape horam à mer. vel med. noc. intermedium, que ab utraq; equaliter distet. Ut si dentur hora ab or. vel occ. 12. & 16 $\frac{1}{2}$. deprehendes, eas in eodem puncto secare horam 2 $\frac{1}{4}$. à mer. vel med. noc. cum haec ab illis equaliter distet in predicta figura. Ita quoq; concludes horas 11. & 19 ab or. vel occ. per unum idemq; punctum hora 3. à mer. vel med. noc. describendas esse, &c.

P A R I ratione, dara qualibet hora ab or. vel occ. si nosse cupias quanam horam, quarum altera à mer. vel med. noc. & ab or. vel occ. altera numeretur, in illa se se mutuo intersectent: sume quamlibet horam à mer. vel med. noc. que com mode à data hora ab or. vel occ. secetur, & aliam ab or. vel occ. raro inter-

Figure consten-
tio ad intersec-
tiones horarum
cognoscendas.



mallo in eadem figura ab ea distantem, quanto ab eadem prior illa data abest. ut si data hora 13. ab or. vel occ. sumas horam 10 à mer. vel med. noct. accipienda est hora 7. ab or. vel occ. &c. Hinc extracta est in hoc libello prima tabella cap. 14. pro horis integris, quia qualibet eius hora ab or. vel occ. tantum distat in dicta figura ab hora à mer. vel med. noct. qua illi subscripta est, quantum ab eadem recedit hora 24. ab or. vel occ.

SIC etiam, oblata quavis hora à mer. vel med. noct. secabunt eam in uno eodemq; punto duo qualibet hora ab or. vel occ. utring ab illa equaliter distantes. Ut horam 10. à mer. vel med. noct. in eodem pnto secabunt hora 12. & 8. ab or. vel occ. Item hora 23. & 21. &c.

AD extreum duo quavis hora ab or. vel occ. duodecim horas, sive semicirculo inseritae distantes in superiori figura, transeunt in equinoctiali linea cuiusvis horologij per horam à mer. vel med. noct. que medium inter illas locum obtinet, hoc est, qua ab veraq; per quadrantem abest, ut lib. 1. Gnomonices propos.

29. à nobis demonstratum est. Ut hora 23. & 12. ab or. vel occ. atq; hora 5. à mer. vel med. noc. in eodem punto equinoctialem lineā in quolibet horologio intersectant. Quod idem dices de horis $15\frac{1}{2}$. $3\frac{1}{2}$. ab or. vel occ. & de hora $9\frac{1}{2}$. à merid. vel med. noc. Et sic de ceteris. Hoc artificio construximus secundam tabellam in principio cap. 14. pro horis integris descriptam: quia quaevis hora ab or. vel occ. in ea tabella distat per semicirculum. & ab utraq; per quadrantē abest hora à mer. vel med. noc. in medio eorum posita.

C A P V T I I.

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE
in plano, quod Horizonti aequidistat.

I. D V C T A linea A B , vtcūnque pro meridiana, delectoq; in ea loco stylī in punto C, excitetur ad eandem perpendicularis stylō zqualis C D, cui in quavis recta accipiuntur quotlibet partes zquales, quarum prima E F , beneficio superioris trianguli zquilateri in 10. particulās zquales secerit. Deinde Tangēs 1111. graduum 48. complementi scilicet altitudini poli, (in exemplis assumemus altitudinem Romanam grad. 42. & Tangentes respectu sinus totius 1000.) reducta ad decimas partes, vt in prolegomenis docui, quæ est $11\frac{1}{10}$. accepta beneficio circini in recta, cuius pars E F , secta est in 10. particulās zquales, transferatur ex C, loco stylī in meridianam lineam, vsque ad G, punctū, quod erit centrum Horologij, in quo omnes horariæ lineæ se intersectant; & recta K L, per G, ad meridianam lineam perpendicularis ducta, erit linea horæ 6. à mer. & med. noc.

R V R S V S Tangens 900. graduum 42. altitudinis poli, quæ ad decimas reducta est 9, transferatur ex C, eodem modo in contrariam partem, vsque ad B, punctū, per quod recta H I, ad meridianam ducta perpendicularis, erit linea zequinoctialis.

D E M O N S T R A T I O facilis est. Nam si in D, constituantur angulus complementi altitudinis poli versus G, erit recta eum angulum efficiens axis mundi, cadetq; in centrum horologij: si vero constituantur angulus altitudinis poli versus oppositam partem, recta eum efficiens angulum, erit communis sectio æquatoris, ac Meridiani, incidentq; in punctum, per quod equinoctialis linea ducenda est, us lib. 2.

E	M	b	X	z	N
F	P	P	P	Pro	Pro
Pro	Pro	Pro	Pro	sin.	lin.
merid.	merid.	merid.	merid.	10	
1111.	1111.	1111.	1111.	20	Y
gradum	gradum	gradum	gradum	30	Y
48.	48.	48.	48.	40	
complementi	complementi	complementi	complementi	50	
altitudini	altitudini	altitudini	altitudini	60	
poli,	poli,	poli,	poli,	70	2
(in exemplis	(in exemplis	(in exemplis	(in exemplis	80	
assumemus	assumemus	assumemus	assumemus	90	
altitudinem	altitudinem	altitudinem	altitudinem	100	
Romanam	Romanam	Romanam	Romanam	110	
grad. 42.	grad. 42.	grad. 42.	grad. 42.	120	
& Tangentes	& Tangentes	& Tangentes	& Tangentes	130	
respectu	respectu	respectu	respectu	140	
sinus	sinus	sinus	sinus	150	
totius:	totius:	totius:	totius:	160	
1000.)	1000.)	1000.)	1000.)	170	
reducta	reducta	reducta	reducta	180	
ad de-	ad de-	ad de-	ad de-	190	
cimas	cimas	cimas	cimas	200	
partes,	partes,	partes,	partes,	210	
vt in	in	in	in	220	
prolego-	me-	me-	me-	230	
menis	menis	menis	menis	240	
docui,				250	
quæ est				260	
$11\frac{1}{10}$.				270	
accepta				280	
beneficio				290	
circini				300	
in recta,				310	
cuius pars				320	
E F , secta				330	
est in 10,				340	
par-				350	
ticulas				360	
zquales,				370	
transferatur				380	
ex C,				390	
loco stylī				400	
in meridianam				410	
lineam, vsque				420	
ad G, pun-				430	
ctū,				440	
per quod recta				450	
H I, ad meridianam ducta				460	
perpendicu-				470	
laris, erit linea				480	
zequinoctialis.				490	

Centrum horo-
logij horizonta-
lis.

Linea hora 6.

Equinoctia-
lis linea.

lib. 2. Gnomonices proposizi. demonstranimus. Cum ergo, (si cogitentur duæ rectæ D G , D B ,) posito sinus toto D C , recta C G , sit Tangens anguli C D G , complementi altitudinis poli; & C B , Tangens anguli C D B , altitudinis poli: perspicuum est, per Tangentes reperiri rectæ puncta G. & B , rectamq. K L , esse lineam hora 6. & H I , equinoctialem, ut in Gnomonica demonstratum est à nobis.

Regula generalis pro linea per locum stylis transit, (qualis est meridiana, & lineæ omnes Verticales in horologio horizontali) sumendæ sunt in qualibet rectâ quodlibet partes styllo æquales, earumq. prima in 10. æquales particulas secandas, vt in hac rectâ Tangentes accipi possint, &c, vt ex cap. 1. Num. 4. 8. & 10. manifestum est.

Linea hor. à mer. & med. noct.

3. POST hanc in qualibet rectâ alia sumantur quoque interuallo BD, quolibet partes æquales, quarum prima M N , cursus beneficio superioris trianguli æquilateri in 10. particulas æquales distribuatur. In hac rectâ si sumantur Tangentes arcuum, quibus horæ absunt a Meridiano; ex tabella scholij Capitis I. Tangentes, inquam, reductæ ad partes decimas, hoc est, respectu sinus totius 10. ita tamen, vt fractiones, quas sequentes figuræ exhibent, vt in prolegomoni docuimus, non negligantur omnino, transferanturq; in lineam æquinoctialem ex punto B , in utramque partem, inuenta erunt puncta horaria, per quæ si ex centro horologij G , rectæ emittantur, descriptæ erunt horaria lineæ, hoc ordine. Lineæ nobis ad horologium conueniunt sinistræ pertinent ad horas à mer. dextræ vero ad horas à med. noct. vt hi numeri I. I I. I I I. I I I I. V. &c. lineæ horatijs ascripti indicant. Verbi gratia. In tabella scholij Capitis I. Tangens distantia hor. 5. & 7. est 37; 2. hoc est, $37 - \frac{2}{5}$. paulo amplius, respectu sinus totius 10. Si igitur in rectâ, cuius pars MN , secta est in 10. particulas æquales, capiantur partes $37 - \frac{2}{5}$. paulo amplius, transferanturq; ex B , in æquinoctialem lineam ad utramque partem, reperientur puncta H , I , hor. 5. a mer. & 7. à med. noct. Et sic de ceteris.

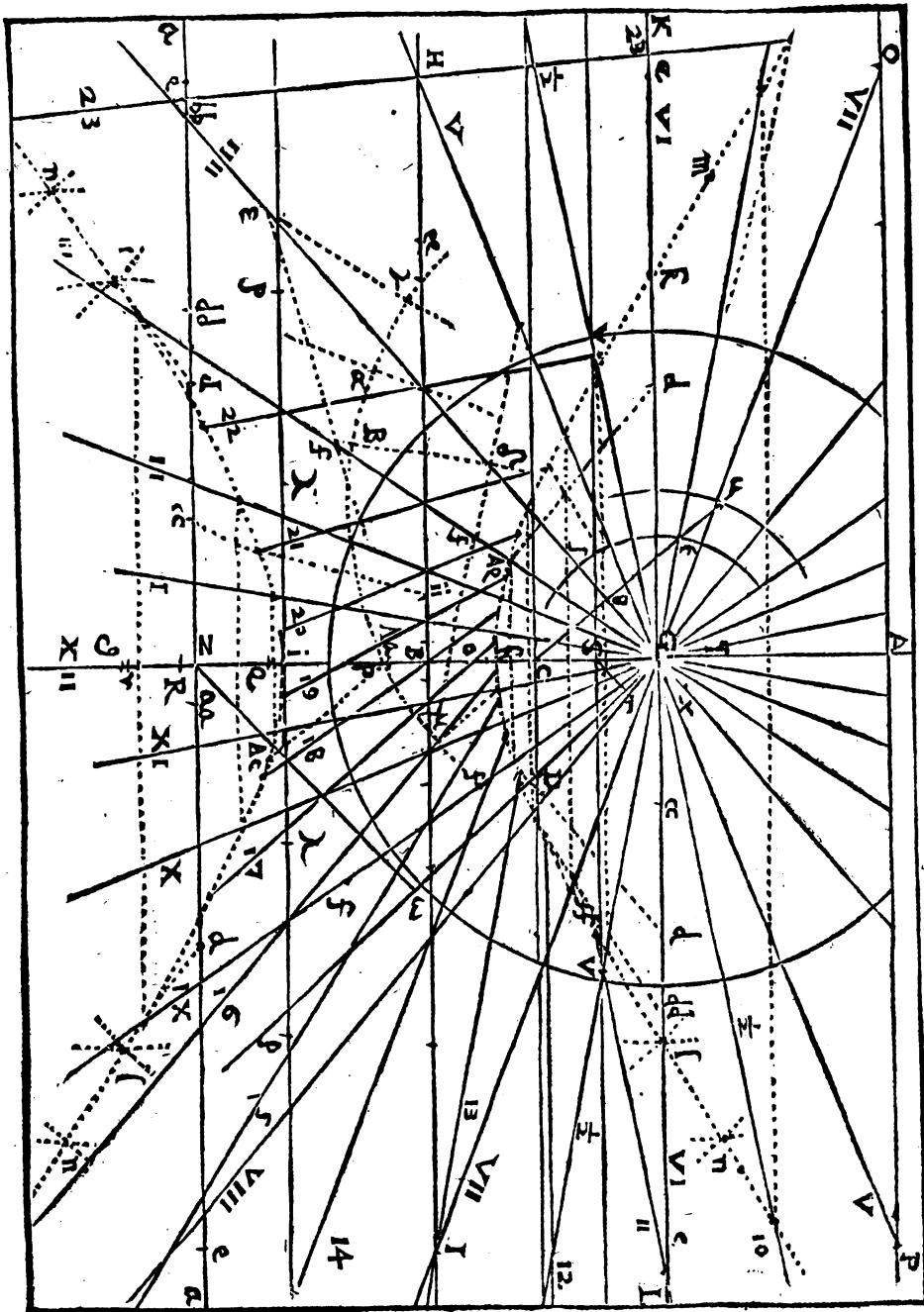
Quando tangens aliqua tam parua est, vt circino vix possit accipi, adiungatur ea ad Tangentem alterius cuiusvisiam puncti iam inveniti. Si enim Tangentem ita conflatam, & ad partes decimas reductam, ex illo altero punto invento transferas in lineam æquinoctialem, inuentum erit punctum, quod queritur. V.g. Tangens horæ $\frac{1}{2}$. hoc est, gr. 7. min. 30. est 132. si eam adiicias ad 268. Tangentem hor. 1. vel gr. 15. conficies Tangentem 400. id est, (abieciis duabus ultimis figuris 00.) 4. quæ ex hora 1 translata dabit punctum horæ $1 - \frac{1}{2}$. Et ex hora 11. dabit punctum horæ $\frac{1}{2}$. Sic etiam quia Tangens horæ $\frac{1}{4}$. hoc est, gr. 3. min. 45. est 66. si eam addes Tangenti 268. quæ hora 1. vel gr. 15. debetur, conficies Tangentem 334. hoc est, $3 - \frac{3}{5}$. paulo amplius: quæ ex hora 1. translata in lineam æquinoctialem offeret punctum horæ $1 - \frac{3}{4}$. At translata ex hora 11. dabit punctum hor. $\frac{1}{4}$. Atq. ita de ceteris.

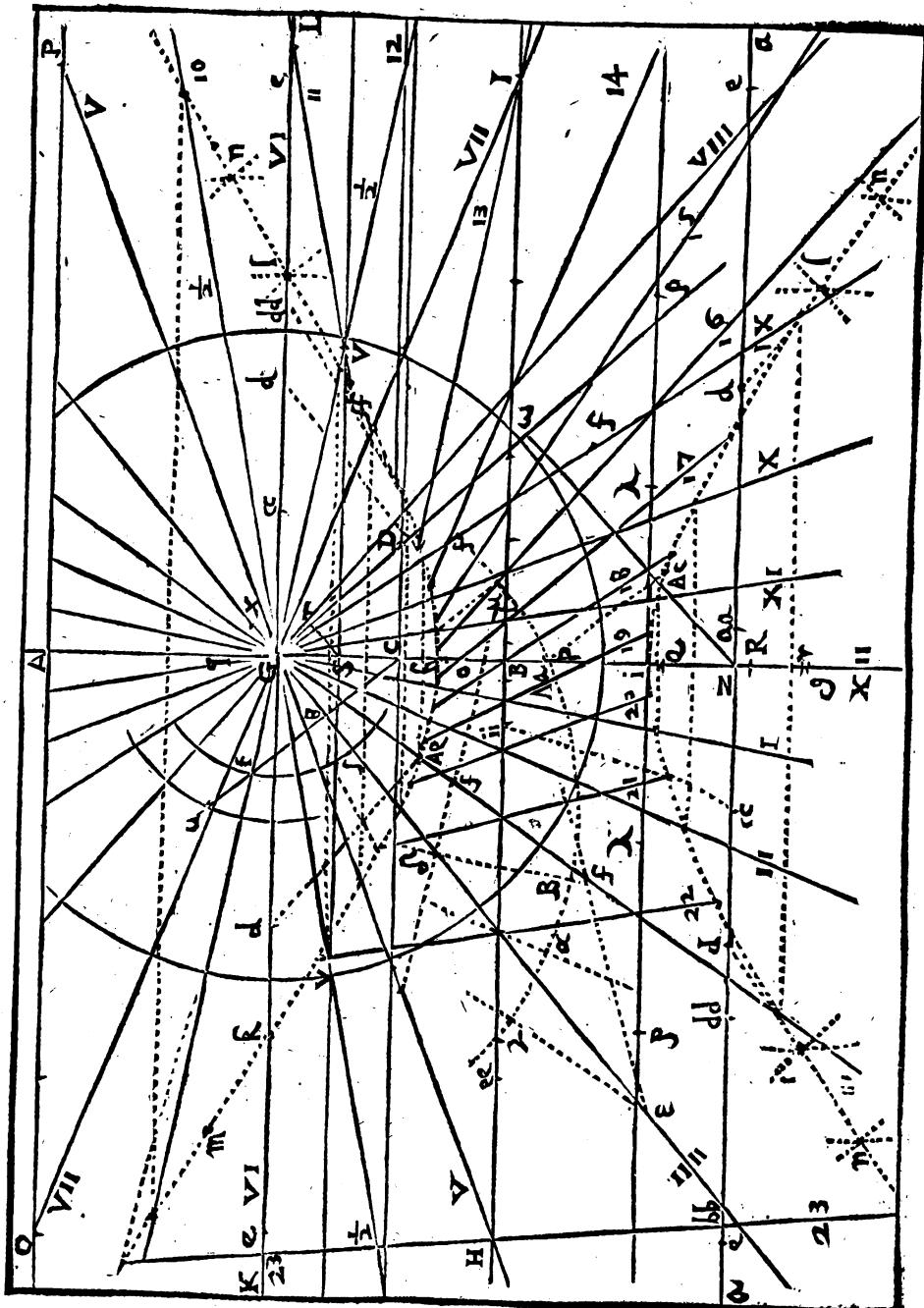
Linea horaria vt accuratius ducantur, quid agendum.

SED vt terna puncta pro singulis horis accuratius ducendis habeatur, sumenda erit recta G A , in meridiana linea ipsi G B , æqualis, & per A , lineæ æquinoctiali, vel horæ 6. ducenda parallela O P , id est, ad meridianam perpendicularis, atque dictæ Tangentes horarum una eademq. opera ex B , & A , utrinque in lineam æquinoctialem, & rectam O P , transferendæ.

Verbi gratia Tangens $37 - \frac{2}{5}$. paulo amplius hor. 5. & 7. quæ puncta horaria exhibuit H , I , transferatur quoque eadē opera ex A , & que ad O , & P . Recta enim per H , G , P , ducta dabit hor. 5. & recta per I , G , O , transiens, horam 7. exquitissimè, &c. In exemplo duxius solum integrarum horarum lineas, vt confusio vitaretur, notatis nihilominus punctis semissimum horarum in linea æquinoctiali.

D E-





DEMONSTRATIO. Si recta DB, (cogitatione tantum dotta) aqua-
lis sumatur BQ, & in Q. constituantur anguli horarum, nimisrum grad. 15.
30. 45. 60. 75. &c. cadent recta illos angulos efficientes in puncta horaria equinoctialis linea, ut ex demonstratis lib. 1. nostra Gnomonices propos. 1. perspi-
cuum est. Quamobrem cum posito sinu toto DB, vel BQ, eadem illa recta ab
scindant Tangentes eorundem angulorum, liquido constat, per Tangentes ex
recta, cuius portio MN, in 10. particulas aequales secta est, acceptas, eadem
horaria puncta inuenori.

4. HAC eadem ratione, quotiescumque linea recta ad meridianam lineam,
sive ad lineam styli, perpendicularis est, (cuiusmodi est linea æquinoctialis, linea
horæ 6. & communes sectiones omnium circulorum maximorum per intersec-
tiones Aequatoris, Horizontisque ductorum, & plani horologij horizontalis)
sumendæ sunt in quibus recta quotlibet portiones aequales illi rectæ, quæ ex in-
tersectione datae linea recta cum linea styli, ducitur ad extremitatem styli rectos
angulos cum linea styli efficientes; ac prima earum in 10 particulas aequales diui-
denda, vt in hac recta Tangentes accigi possint, &c. id quod ex 1. cap. perspicue
colligitur.

I AM. verò si in transferendis Tangentibus erratum nō est, neesse est, vt qua-
rumlibet duarum horarum, quarum una ad dexteram meridianæ lineæ, & ad si-
nistram altera collocatur, Tangentes ex superiori tabella scholij cap. 1. desumptæ,
& in unam collectæ summatæ, efficiant rectam, quæ ex recta MN, pro æquinoctiali linea diuisa, beneficio cirkini accepta, & in lineam æquinoctiam translatâ
exæquet rectam inter duo puncta eorundem horarum positam. Vt si $5\frac{7}{10}$. Tan-
gens hor. 2. vel 10. addatur ad $3\frac{3}{10}$. Tangente hor. 4. vel 8. efficietur recta
 $2\frac{2}{3}$, quæ ex recta MN, accepta, aequalis erit interhallo inter hor. 2. & 8. vel 10. &
4. Sic etiam si duo puncta horaria ex eadem parte sumantur, & vnius Tangens ex
Tangente alterius subducatur, remanebit recta, quæ ex eadem MN, beneficio cir-
cini sumpta, dabit interuallum inter duo illa pnncta horaria æquinoctialis lineæ.
Vt si ex $3\frac{7}{10}$ Tangente hor. 5. vel 7. auferas $1\frac{3}{10}$. Tangentem hor. 4. vel 8.
relinqueret recta 20. Igitur 20. partes rectæ MN, exæquabunt spatium inter hor.
4. & 5. vel inter hor. 8. & 7. &c. Atq; ita variis modis examinare poteris, num pun-
cta horaria sine errore inuenta sint in linea æquinoctiali, necne.

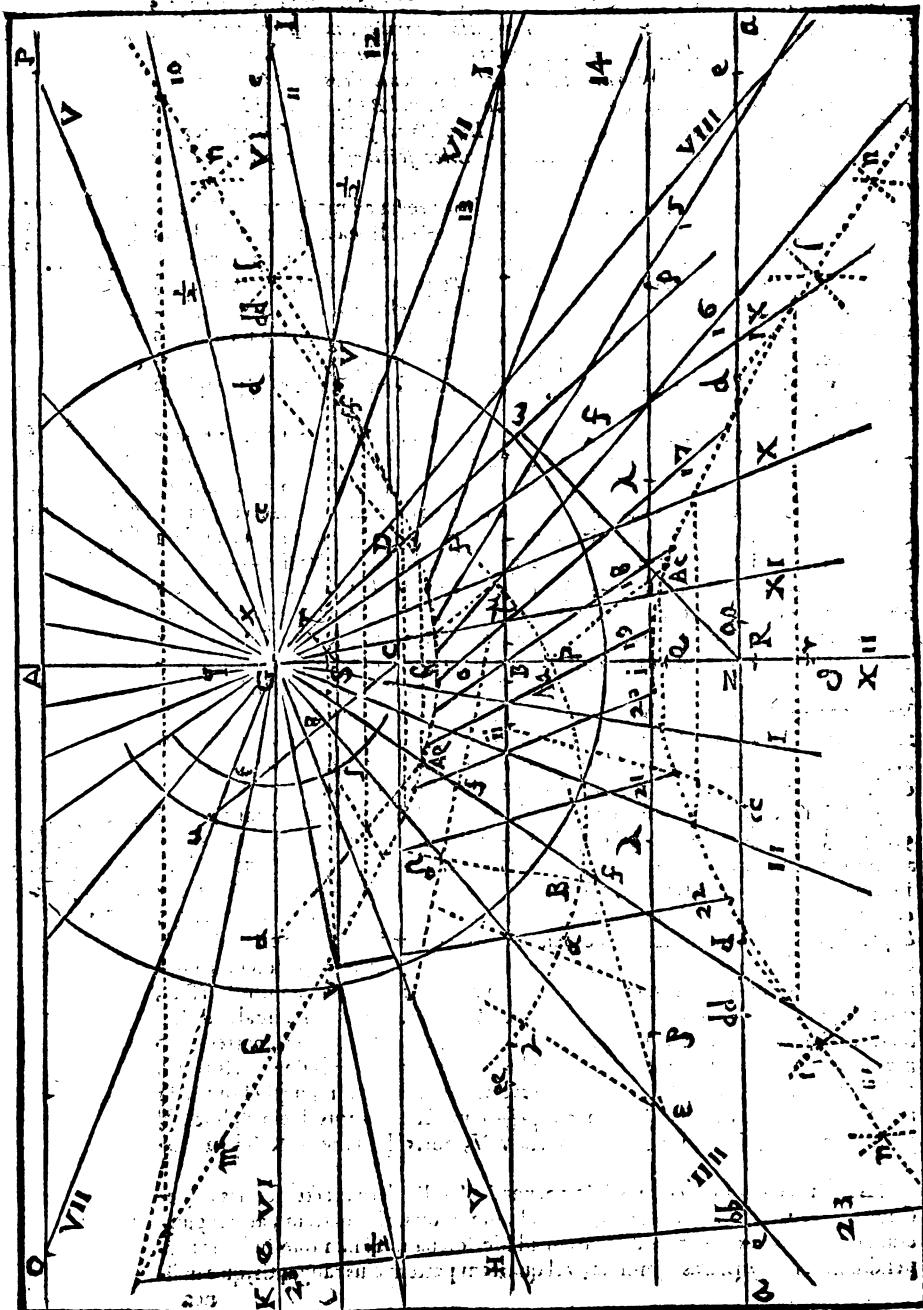
5. SE D quoniام horæ uonnullæ vix æquinoctiale lineam secant, sicuti
5. & $7\frac{1}{4}$. & $6\frac{1}{2}$; $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{4}$; $5\frac{3}{4}$. & $6\frac{1}{4}$. describemus eas, si in noua quadam
æquinoctiali puncta horaria inquirantur ex tabella scholij cap. 1. quemadmodum
in æquinoctiali linea HI, inuenta sunt: hoc videlicet modo. Ducto axe GD, ex-
citetur ad eum ex quois puncto versus centrum G, vt ex S, perpendicularis ST,
& per S, ad lineam meridianam perpendicularis agatur VSV, quæ erit instar al-
terius cuiusdam æquinoctialis lineæ, respectu styli, qui ex T, perpendicularis de-
mitteretur ad lineam meridianam. Deinde in qualibet recta accipiuntur ipsi ST,
quotuis portiones aequales, & earum prima XY, in 10. particulas aequales distri-
buatur. Dcnique in rectam VS, transferantur Tangentes horarum ad partes deci-
mas reductæ, respectu sinus totius XY, vel ST, vt in æquinoctiali linea faciunt est,
adhibita tabella scholij cap. 1. Hæc enim ratione inuenta erunt puncta horaria in
recta VS. Ita vides, per Tangentem $75\frac{1}{8}$, cum semissim ynius decimali, hoc est,
per Tangentem 76. fere inuenta esse puncta V.V; hor. $5\frac{1}{2}$ a merid. & $6\frac{1}{2}$. a me-
dia nocti. &c.

SE D. ne cogamur rectam ST, in 10. particulas diuidere, recte fectere, si re-
ctam BG, feces bifariam, vel à G, versus B, sumas quartam partem, ac per pun-
ctum divisionis ducas perpendicularem ad Meridianam. Si namque in hanc per-
pendiculararem transferas semissem, vel quartam partem eius tangentis, quæ in li-

Regula genera-
lis pro rectis
non per locum
styli ducitis.

Quo passo ex-
minari posse.
num puncta ho-
raria sint abs-
que errore in-
venientia in linea
æquinoctiali.

Descriptio ho-
rarium vix li-
neam æquino-
ctiale secans
tim.



mea equinoctiali debetur sicut horæ, habebis in ea punctum eiusdem horæ. V.g. si punctum desideras pro hora $6\frac{1}{2}$. à med. noct. quod in æquinoctiali linea vix habetur, duc per medium punctum rectæ BG, ad meridianam perpendiculariter, & in eam transfer semissem Tangentis 76. fere, quæ horæ $6\frac{1}{2}$. à med. noct. debetur, vel horæ $5\frac{1}{2}$. à merid. Ita enim habebis in ea perpendiculari punctum pro hora $6\frac{1}{2}$. &c.

D E M O N S T R A T I O huius rei est, quod sunt etiam rectæ ST, rectæ BC, semissis sit, vel quarta pars, dividatis axem GC, bisariam, vel auferat quaram partem GT, &c.

V E R B U M cap. 4. Num. 1. & 10. rationem exponemus absolutissimam, qua omnes horatæ linea, etiam illæ, quæ in remotissimis punctis æquinoctiale intersecant, exquisitissime describantur tum Geometricè, tum per Tangentes, inuestigando nimis earum puncta in linea quadam, quæ meridianæ æquidistet.

6. SI plura puncta desideres, per quæ lineæ horariæ ducendæ sint, poteris, si placet, ducere lineam rectam perpendiculari ad meridianam lineam, quæ repræsentet circulum maximum per intersectiones Aequatoris cum Horizonte, & quodvis punctum Meridiani supra Horizontem existens, ductum: qui quidem circulus maximus, erit Horizon alicuius regionis, supra quem polus tot gradibus eleuatur, quot gradibus punctum assumptum in Meridiano ab alterutro polotum mundi distat. Hoc autem Meridiani punctum non debet habere ab Aequatore versus Austrum distantiam maiorem complemento altitudinis poli tuæ regionis, neque à polo arctico versus tuæ regionis Horizontem, distantiam maiorem altitudine poli eiusdem tuæ regionis: quia illud punctum in meridianâ linea sumi non posset, vt cap. 2. Num. 3. demonstratum est; quippe cuius distantia à polo tuî Horizontis, id est, a loco stylî maior sit, quam gr. 90.

V E R B I gradi, si eligatur punctum Meridiani grad. 30. recedès ab Aequatore versus austrum, adiiciemus ei distantia altitudinem poli, distantiam videlicet loci stylî ab Aequatore versus partes boreales, vt sicut gr. 72. Huius Tangens est 3078; hoc est, respectu sinus totius 10. particulae $30\frac{7}{8}$. & paulò amplius, quæ si ita res sit, cuius portio BE, in 10. particulas diuisa fuit, sumatur, & in meridianam lineam ex C. loco stylî trânsferatur, reperiatur punctum R. per quod recta ad meridianam lineam perpendiculari ducta, circulum maximū, vel Horizontem repræsentabit, qui per intersectiones Aequatoris cum nostro Horizonte ducitur, Meridianumq; secat in punto, quod gradibus 30. ab Aequatore in austrem distat, ac proinde supra quem poli altitudo continet gr. 60. complementum videlicet gr. 30.

I G I T U R si in recta aliqua sumuntur quotuis portiones æquales intervallo RD, earumque prima in 10. particulas secetur æquales atque ex tabula 6. excipiatur complementa graduum horarum in altitudine poli 60. inveniemus per horum complementorum Tangentes in recta per R, ad Meridianam lineam perpendiculari, puncta horaria, vt in linea æquinoctiali. Ut pro hota 3. ac 9. reperies in altitudine poli gr. 60. in 3. tabula, gradus 49. min. 6. cuius complementum gr. 40. min. 5. 4. Tangentem 866. hoc est. $8\frac{6}{8}$. & paulò amplius acceptam in illa recta, in qua diximus accipiendas esse portiones intervallo R D, æquales; si transferences ex R, in utramque partem illius rectæ per R, ductæ, competentes puncta hor. 3. & 9. &c. In exemplo recta per R, ducata non est, vt confusio linearum vitare possit. Duximus tamen perpendiculari per C. locum stylî, quæ Verticalem primarium refert, vel Horizontem, supra quem altitudo poli continet gr. 48. (complementum scilicet gr. 42, quibus idem ab Aequatore versus boream absit) secatur que Meridianum inter Aequatorem, & polum arcticum in gradu 42. ab Aequatore. In hanc rectam si transferantur Tangentes respondentes complementis arcuum tabula 6. in elevatione poli gr. 48. (quæ Tangentes sumundas sint in recta,

Absolutissima
ratio describen-
di omnes horae
rbi tradatur.

Plurim puncta
prohorarijs li-
nes, quo patte
reperiuntur.

eius portio EF, secunda fuit, ut Num. 2. hiunc cap. dicitur) habebuntur in ea puncta horaria, quemadmodum in linea æquinoctiali. Atque hoc modo varios Horizontes tabulae 6. describere positis, in quibus puncta horaria inueniantur, si observares gradus altitudinis poli cuiusque Horizontis, eiusque complementum ab Aequatore in vtram malueris partem numeres duammodo memor sis, complemen ta arcuum tabulae 6. accipienda esse, non autem ipsos arcus.

*Hora, quæ vix
æquinotiale
secant, quo pa-
cto describenda
per tabulam 6.*

E T quidem Horizontes inter Aequatorem, & centrum horologij descripti, veleis sunt pro horis, quatum prædicta vix in æquinoctiali linea haberi possunt, quæ nimis procul a linea meridiana absunt. Ita vides, puncta hor. 5 $\frac{1}{2}$ a merid. & 6 $\frac{1}{2}$ a medianocti, coniunctè invenientur in Horizonte CD, quæ in linea æquinoctiali est. si longissimum extendatur, notari non possunt.

C A P V T III.

HORAE A MERIDIÆ ET MEDIA NOCTE IN plano, quod Horizonti æquidistant, alio modo.

*Meridiana li-
nea.*

I. IN EA S. horarias exquisite etiam sine Tangentibus describemus hac alia via. Ducta linea utrumque AB, pro meridiana, & assumptio loco stylo C, agatur ad meridianam perpendicularis per C, in qua CD, styllo sit æqualis. Descripto autem ex D, arcu circuli quantocumque, numeretur in ea à recta DG, deorsum, altitudo poli, nimirum in nostro exemplo grad. 42. & sursum eiusdem complementum, videlicet grad. 48. Per fines numerationum ex D, rectæ egreditur secantes meridianam lineam in B, A. Erit A, centrum horologij, & per B, linea æquinoctialis ducta ad meridianam perpendicularis. Quod si alterutra rectarum DA, DB, nimis obliquè secat meridianam, reperienda erunt puncta A, B, per tangentes respectu sinus totius CD, ut cap. præced. Num. 1. tradidit est.

RECTAE BD, sumuntur æquales BE, BF; & ex E, F, ad interuallum EF, describantur bini arcus hinc inde secantes se in 4. & 8. extendaturque recta per 4. B, 8. quæ æquinoctialis erit: ipsa vero puncta 4. 8. ad hor. 4. a mer. & 8. a med. noct. pertinebunt.

QVONIAM enim ex constructione, triangulum EAF, æquilaterum est, continebit per coroll. 3. propos. 32. lib. 1. Euclid. angulus BEA duas tertias partes unius rectæ, hoc est. grad. 60. ac proinde 4. horas complebetur. Spissas ergo punctum 4. ad horam 4. a mer. & 8. ad horam 8. a med. noct.

SIT quoque tam B' 2. tertia pars rectæ B 4, quam B 10, rectæ B 8. eritque 2. punctum horæ 2. a mer. & 10. punctum horæ 10. a med. noct.

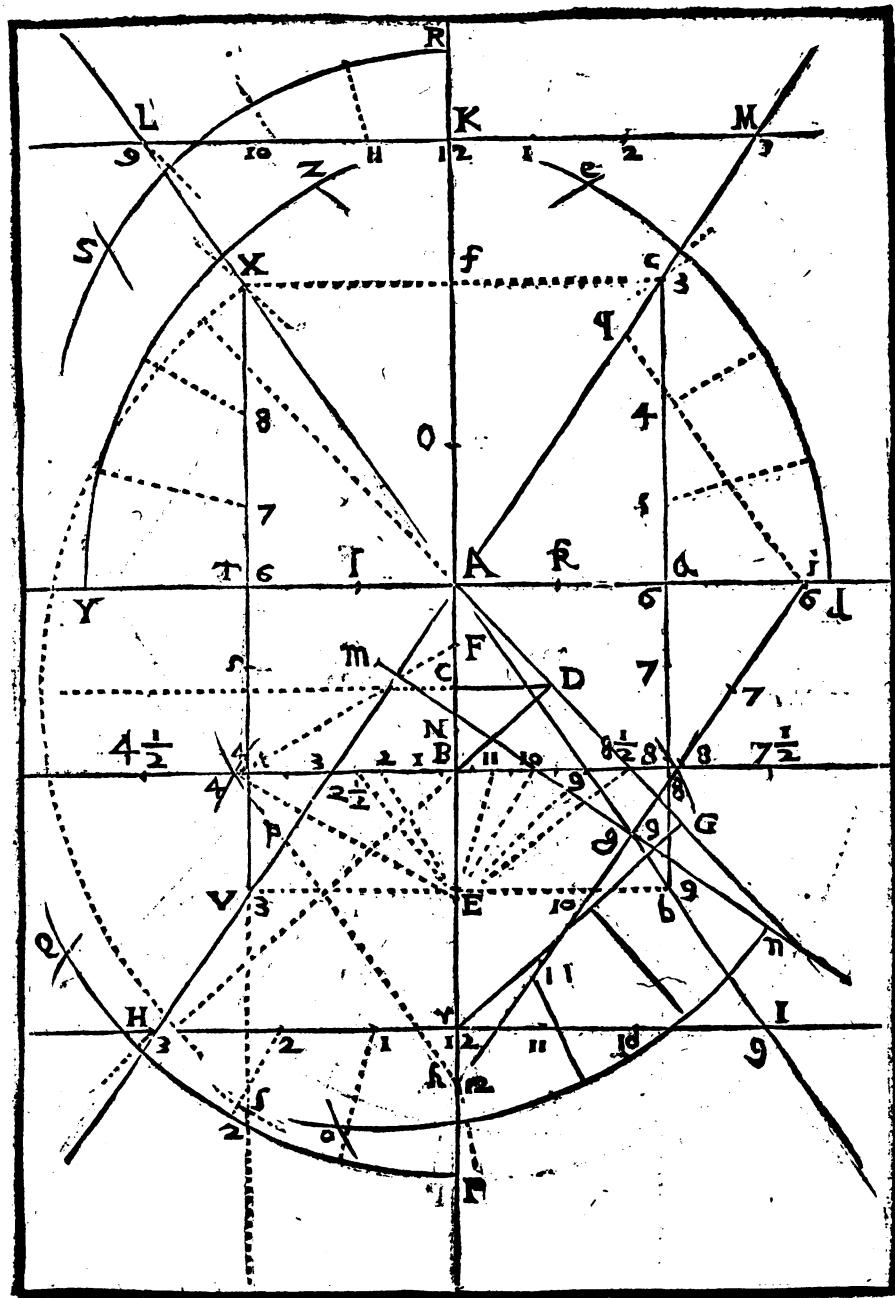
QVONIAM enim EF, ipsius EB, dupla est, ex constructione, exit quod que E 4. eisdem EB, dupla: Est autem & 4. 2. ipsius 2B, dupla (quod B 2. tertia pars ipsius B 4. posita sit) 2. Igitur recta 2E, angulam 4EB, dividet bisectrix. Cum ergo angulus 4EB, comprehendat grad. 60. complebetur angulus 2EB, grad. 30. ideoq; punctum 2. ad horam 2. pertinet: eandemq; ob causam punctum 10. horam 10. referet.

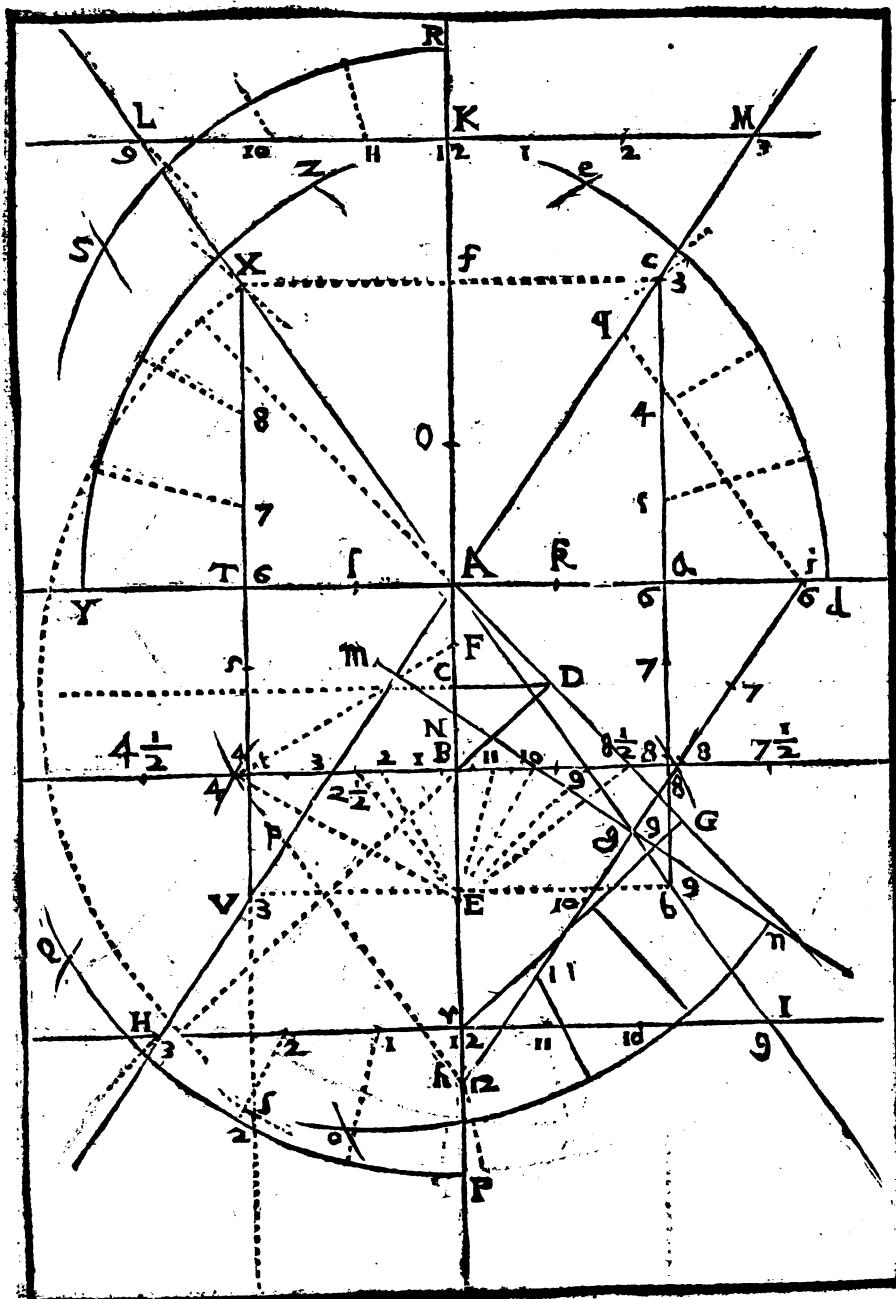
R VRSVS rectæ BD, vel BE, utrinque absindantur æquales B3. B9. eritq; punctum 3. hor. 3. a mer. & punctum 9. hor. 9. a med. noct.

CVM enim æquales sint rectæ BE, B9. beruntur anguli BBE 9. B9E, æqualesq; Sunt autem æquales rimi rectæ. Igitur utrumq; eorum semirectus erit, hoc est. gradus 45. complebetur; ac proinde tres horas: &c.

IAM si interuallum 6. 4. transferatur ex puncto 4. usque ad 5. & 1. habebit

8ME





tur hor. 5. a merid. & 11. a med. noct. Sitnili modo, si interuallum E 8, transferatur ex puncto 8. vsque ad 1. & 7. inuenta erit hora 1. a merid. & 7. a med. noct. itaque iam omnes horæ integræ, præter 6. & 12. inuentæ sunt; sed linea horæ 6. ducitur per centrum A, ad lineam meridianam perpendicularis, & ipsa meridia- na dat horam 12.

Q V O D si interualla inter E, & puncta horarum imparium, ex ipsis punctis imparium horarum transferas in utramque partem, habebis puncta semissimū horarum. Facile autem, a quo numero quodlibet punctum semihoræ denominandum sit, ex duobus numeris horarum integrarum circumstantibus intelliges. Punctum namque inter horam 3. & 4. pertinebit ad horam $3\frac{1}{2}$. punctum vero inter hor. 11. & 12. ad hor. $11\frac{1}{2}$. &c. Hac ratione ex interuallo hor. 11. inuenies horam $8\frac{1}{2}$. & $2\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 9. horas $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 7. horas $6\frac{1}{2}$. & $\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 1. horas $3\frac{1}{2}$. & $9\frac{1}{2}$. Ex interuallo horæ 3. horas $4\frac{1}{2}$. & $10\frac{1}{2}$. Ex interuallo denique horæ 5. horas $5\frac{1}{2}$. & $11\frac{1}{2}$.

H O R A R V M quadrantes eadē ratione ex interuallis punctorum semihorarum deprehendes. Interuallum enim inter punctū cuiusvis semihoræ, & punctum E, dabit duo puncta quadrantum horarum: ita ut punctum cadens inter hor. 4. & $3\frac{1}{2}$. spectet ad hor. $3\frac{3}{4}$. Punctum vero inter 7. & $7\frac{1}{2}$. ad hor. $7\frac{1}{4}$. &c. Eademque ratione partes octauæ horarum ex punctis quadrantum eruentur; Et ex his partes sextædecimæ, &c.

M O D V M hunc, quem primus nuper obseruavit Christopherus Gruenbergerus, , quia eleganssimus est, paulò diligentius, vberiusque hoc loco expli- candum demonstrandumque suscepimus. Solum hoc incommodi videtur habe- te, quod per eum in linea æquinoctiali inueniri non possit quilibet gradus Aequato- roris propositus, quippe cum progrediatur per subdivisionem cotinuam horarum, fragmentorumque earundem in duas partes æquales: qua tamen inuentione cu- iuslibet gradus, indigebimus in horis ab or. & occ. describendis, vt suo loco di- cetur. Per Tangentes autem quodlibet punctum in æquinoctiali reperiti pos- test, si eius distantia a Meridiano cognita fuerit. Quin etiam inuentio puncto- rum horariorum in æquinoctiali per Tangentes preferenda videtur inuentio- nis hoc cap. exposita, hoc nomine, quod in illa nullius puncti inuentio ex alterius in- ventione pendeat, sed vnumquodque per se inueniatur: in hac autem vnius in- ventio, inuentio aliorum requirat, vt perspicuum est. Quare si prius pun- ctum non sit exquisite inuentum, necessario alia ex illo pendentia accurate inue- niri non poterunt.

2. I T A Q V E ex interuallo inter E, & punctum quodlibet horarum in æ- quinoctiali linea inueniuntur duo puncta horaria, 6. horis inter se distantia, quo- rum vnum semper est ad vnam partem lineæ meridianæ, & ad alteram alterum. Ita vides, ex interuallo inter E, & horam 10. v. g. inueniri hor. 8. a med. noct. & 2. a merid. quæ 6. horis inter se distant, & illud quidem ex vna parte lineæ meri- diae, hoc vero ex altera constitui.

P R O P O S I T O autem quolibet puncto horario æquinoctialis lineæ, co- gnoscamus, quænam duo puncta horaria 6. horis inter se distantia ex illo eruatur, hac regula. Distantiæ, qua datum punctum horariorum a linea meridianæ abest, complementum vsq; ad 6. horas accipiemus. Huius enim semissimilli distantia adiecta indicabit, quot horis vnum punctorum, quæ inuenienda sunt, a linea me- ridiana absit ex ea parte, in qua datum punctum existit; alterum autem punctum ex altera parte meridianæ lineæ distabit a linea meridianæ, semisse illa prædictæ complementi, vel 6. horas a puncto prius inuenito. Itaque si prius inuentum pun- ctum v. g. fuerit hor. $7\frac{1}{2}$, posterius erit hor. $1\frac{1}{2}$. Et si prius punctum fuerit hor. $1\frac{1}{2}$, posterius erit $7\frac{1}{2}$.

Puncta hor. 3.
11. 1. & 7. 1.

Hora 12.

Semissimæ horæ- rium.

Quadrantes horarum.

Comparatio in- ter modum hic expositum, & illum, qui per Tangentes cap. praecedentiis tra- ditus est.

Ex quolibet po- sto horario in equinoctiali duo puncta ho- raria reperiri, vnum ad de- xteram, & al- terum ad fini- stiram meridia- nae.

Quæ duo pun- cta horaria ex quolibet po- sto horario dato e- ruantur.

V E R B I

V E R B I gratia, si desideremus scire, quæ horæ ex puncto horæ 8. inueniantur, ita agemus. Quoniam hora 8. in æquinoctiali linea distat 4. horis à linea meridiana, siue ab hora 12. complectetur eius distantia complementum ad 6. horas 2. semissis autem eiusdem complementi horam 1. Vnum ergo punctorum, quæ ex hora 8. reperiuntur, distabit à linea meridiana horis 5. versus datum punctum horæ 8. (quia semissis prædicta, nimirum 1. cum distantia data, quatuor horarum conficit 5.) quale est punctum horæ 7. alterum vero aberit ab hoc 6. horis versus alteram partem meridianæ; Vel ex altera parte meridianæ distabit à meridiana, semisse illa prædicta, nimirum hora 1. cuiusmodi est punctum horæ 1. Sic etiam ex puncto horæ 4. repertus puncta hor. 11. & 5. quia complementum datæ horæ 4. (quæ quatuor horis à meridiana linea absit) usque ad 6. est 2. & huius complementi semissis 1. Constat autem horam 1. à meridiana linea absesse hora 1. & horam 5. conflari ex hora 1. & data distantia horarum 4. Denique ex puncto horæ $3\frac{1}{2}$. inuenientur puncta hor. $4\frac{3}{4}$ & $10\frac{1}{4}$. Nam complementum datæ horæ $3\frac{1}{2}$. (quæ horis $3\frac{1}{2}$. à meridiana linea absit) usque ad 6. est $2\frac{1}{2}$. & huius semissis $1\frac{1}{4}$. quæ addita ad distantiam datum horarum $3\frac{1}{2}$. facit hor. $4\frac{3}{4}$. pro uno puncto quæ sit; alterum vero erit hora $10\frac{1}{4}$. cum à priore distet 6. horis, vel à linea meridiana hor. $1\frac{1}{4}$. semisse videlicet prædicti complementi. Atque ita de ceteris.

*Data quævis
duo puncta ho-
raria 6. horis
inter se dis-
tantia, ex quæ pun-
cta horario e-
venantur.*

3. V I C I S S I M , datis duabus horis quibuslibet, quæ 6. horis inter se distent, inuenientur punctum horariorum, ex quo illarum puncta eliciantur, hac alia regula. Datas duas horas, quarum altera ab altera 6. horis absit, in unam summam colligemus, & ex summa abiciemus 12. quando abici possunt. Summa enim conflata, vel numerus reliquis dabit horam, ex cuius puncto datarum horarum puncta erui debent.

V E R B I gratia, puncta horarum 7. & 1. sex horis inter se distantia, reperiuntur ex hora 8. Item puncta hor. $7\frac{1}{2}$. & $1\frac{1}{2}$. ex hora 9. At puncta horarum 10. & 4. ex hora 2. quia earum summa est 14. & abiectis 12. reliqua sunt 2. Denique puncta hor. 3. & 9. ex hora 12. &c.

V E R B V M quæ horaria puncta in linea æquinoctiali ex quolibet puncto horario inueniantur nullo negotio ex hac tabella cognosces.

1	8	7	$\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	6	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
2	10	8	$1\frac{1}{2}$	9	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	7	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
3	12	9	$2\frac{1}{2}$	11	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	8	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
4	2	10	$3\frac{1}{2}$	1	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	9	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
5	4	11	$4\frac{1}{2}$	3	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	10	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
6	6	12	$5\frac{1}{2}$	5	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	11	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$

N A M si in teruallum inter B, & punctum horarium æquinoctialis lie-
næ quodlibet transferatur in utramque partem, inuenientur puncta horariorum,
quæ in hac tabella punctum assumptum circumstant. Ve inter uallum inter B,
& hor. $3\frac{1}{2}$. in æquinoctiali linea translatum ex eadem hora in utramque partem,
offerent puncta hor. $4\frac{3}{4}$. & $10\frac{1}{4}$. quia inter hæc horas media est hora $3\frac{1}{2}$. in
prædictæ tabellæ columnæ 4. Quælibet enim columnæ tres ordines numerorum
continet, quorum duo extremiti medium circumstant.

C O N D I T A autem est hæc tabella ex præcepto Num. 3. quoniam quælibet

Habet duæ horæ circumstantes, 6. horis inter se differunt, & summam efficiunt horæ intermedie, abiectis prius 12. quando ea summa maior est.

C O N V E N I V N T omnia hæc non solum in lineam æquinoctialem, sed in quamcumque etiam lineam ei æquidistantem, & in alias rectas, quæ cuius lineæ horarizæ æquidistant, vt cap. sequenti Num. 9. trademus, ubi hæc omnia accommodabimus huiusmodi lineis, propriasq; tabellas eum in usum conficiemus, proximæ tabellæ similes.

4. D E M O N S T R A T I O porro invenientis punctorum horariorum ex superiori tabella difficultas non est. Nam assumatur ex ea tabella hora intermedia 2. in 1. columna. Dico per interuum E 2. inueniri puncta horarum 4. & 10. Quoniam enim hora 4. & 10. distant 6. horis inter se, erit angulus 4 E 10. regius. Cum ergo ex eo ad basem + 10. demissa sit perpendicularis EB, erit angulus B 4 E, angulo BE 10. equalis: b sed hic equalis est angulo 2 E 4. quod uterque duas comprehendat horas: (Nam ab hora 2. usq; ad 4. & 10. usq; ad 12. duæ hora numerantur.) Igitur & anguli 24 E, 2 E 4, equales erunt; & ac proinde recta 2 E, 2 4. equales erunt: ideoq; interuum E 2, ex punto 2. dabit punctum hora 4. Rursus d' quia in oðdë triâgulo rectâgulo 4 E 10. angulus 4 10 E. angulo B E 4, equalis est: hic e autem angulo 2 E 10 equalis, quod uterque quatuor horas complectatur; (Nam ab hora 12. ad 4. usque, & 10. usque ad 2. quatuor hora numerantur.) erunt quoq; anguli 2 10 E, 2 E 10, equales. Igitur recta 2 E, 2 10. erunt quoque aequalis; atque idcirco per interuum E 2, ex punto 2. hora 10. quoque reperiatur. Quod erat demonstrandum. Non aliter per interuum E 11. inueniri demonstrabis puncta hor. 2 $\frac{1}{2}$. & 8 $\frac{1}{2}$ ut superior tabella indicat: quia rursus angulus 2 $\frac{1}{2}$ E 8 $\frac{1}{2}$, rectus erit, quod hora 2 $\frac{1}{2}$ ab hora 8 $\frac{1}{2}$. absit 6. horis; ideoq; angulus 2 $\frac{1}{2}$ 8 $\frac{1}{2}$ E, angulo B E 2 $\frac{1}{2}$. equalis: Sed angulo B E 2 $\frac{1}{2}$. est aequalis angulus 11 E 8 $\frac{1}{2}$. quod uterque duas horas cum semis complectatur. Igitur & anguli 11 E 8 $\frac{1}{2}$. 11 8 $\frac{1}{2}$ E, equales erunt; ideoque in recta 11 E, 11 8 $\frac{1}{2}$ aequalis. Item quoniam angulus 8 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{2}$ E, angulo B E 8 $\frac{1}{2}$. equalis est; & hic angulo 11 E 2 $\frac{1}{2}$. quod uterque complectatur horas 3 $\frac{1}{2}$. erunt quoque aequalis anguli 11 2 $\frac{1}{2}$ E, & 11 E 2 $\frac{1}{2}$. ac proinde recta 11 E, 11 2 $\frac{1}{2}$ aequalis; &c. Idemque de casis est ratio.

C A P V T . I I I I .

HORAE A MERIDIE, ET MEDIA NOCTE

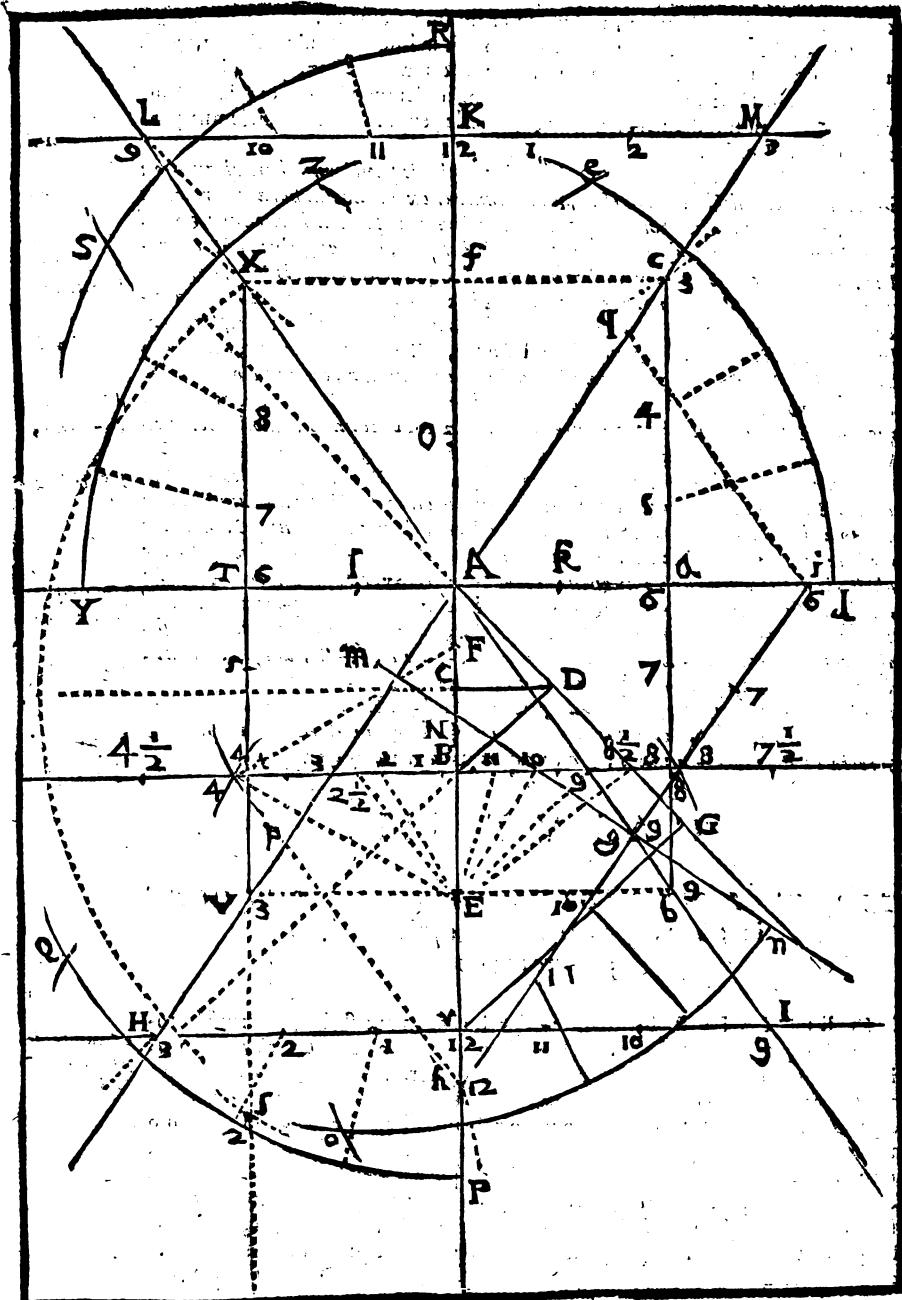
in plano, quod Horizonti æquidistant, alio

præsterea modo.

I. R E S P E T A T U R figura antecedentis cap. In qua stylus, centrum horologij, æquinoctialis linea, lineæ hor. 6. 3. & 9. se habeant, vt Num. 1. eiusdem cap. inuenta sunt. Sed vt exquisitè magis hor. 3. & 9. ducantur, (quia his maxime in hoc tertio modo indigemus, ac proinde multum interest, vt accuratè ductæ sint.) excitetur ex quoouis punto r, in meridianâ linea, quod remotum fatis sit ab æquinoctiali linea, ad axem AD, productum perpendicularis r G. Sumpita autem ipsi A r, recta æquali AK, ductisque per r, K, lineæ æquinoctiali, vel lineæ horæ 6. parallelis HI, LM; transferatur interuum r G, ex r, & K, utrinq; usq; ad H, I, L, M. Nam per L, A, I, linea hor. 9. & per M, A, H, linea hor. 3, ducenda est, quæ si erratum non est, per puncta 9. & 3, in linea æquinoctiali transibunt.

*Accurata descriptio hor. 2.
G. 3.*

D S V M -



S V M P T A quōque recta r N , & qualis ipsi r G , describatur ex N , arcus P Q , ductaque recta occulta N H , secetur arcus inter P , & rectam N H , in tres partes æquales . Rectæ enim occultæ , ex N , per diuisionum puncta emissæ dabunt punctatior . 1. & 2. Facillime autem arcus inter P , & rectam N H , in tres partes æquales secabitur , si eo interuallo , quo arcus P Q , descriptus est , absindatur arcus P Q , grad . 60. quatuor horas complectens , & arcui inter Q , & rectam N H , qui vnam horam continet , tres æquales sumantur in arcu inter P , & rectam N H , contento . Quod si interuala inter r , & puncta hor . 1. & 2. inuenia transferantur ex i , versus I , & ex K , versus L & M , habebuntur terrena puncta pro horis 1. 2. 3. 9. 10. 11. ducendis . Punctata mena horaria in recta L M , inueniri poterunt , vt in recta H I , si rectæ r G , vel K L , æqualis sumatur K O , & ex O , arcus R S , describatur , &c.

Descriptio horarum.
1. 2. 3. 11. 10.

V T autem alia horæ post 3. a mer . & ante 9. a med . noct . describantur , sumen-
dæ sunt ipsi r G , vel r H , in meridiæna linea æquales AE , Af , & per E , f , lineæ horæ
6. parallela agenda . Vb , Xc , inveniendæ que rectæ VX , bc , quæ ipsi H I , æqualès
erant , meridiænaq ; lineæ æquidistantes , vt demonstrabitur Num . 6. Si namq ; inter-
uala rectæ r H , inter r , & hor . 1. & 2. quæ in r I , KL , & KM , translata sunt , transfe-
rantur ex T , a , in rectas VX , b c , habebuntur puncta horaria quæsita . Sic etiam
si eadem r G , vel r H , accipiuntur in hora 3. æquales Ap , A q , & ducantur ph , q ,
lineæ AI , hor . 9. parallelae , erit iuncta h i , ipsi quoque H I , æqualis , parallelaque
lineæ A H , hora 3. & in g , bisariam secabitur , vt Numero 6. ostendemus . Qua-
re si interalia eadem rectæ r H , inter r , & hor . 1. & 2. transferantur in rectam h i ,
ex puncto , inuenia rursum erunt puncta hor . 7. 8. 10. & 11.

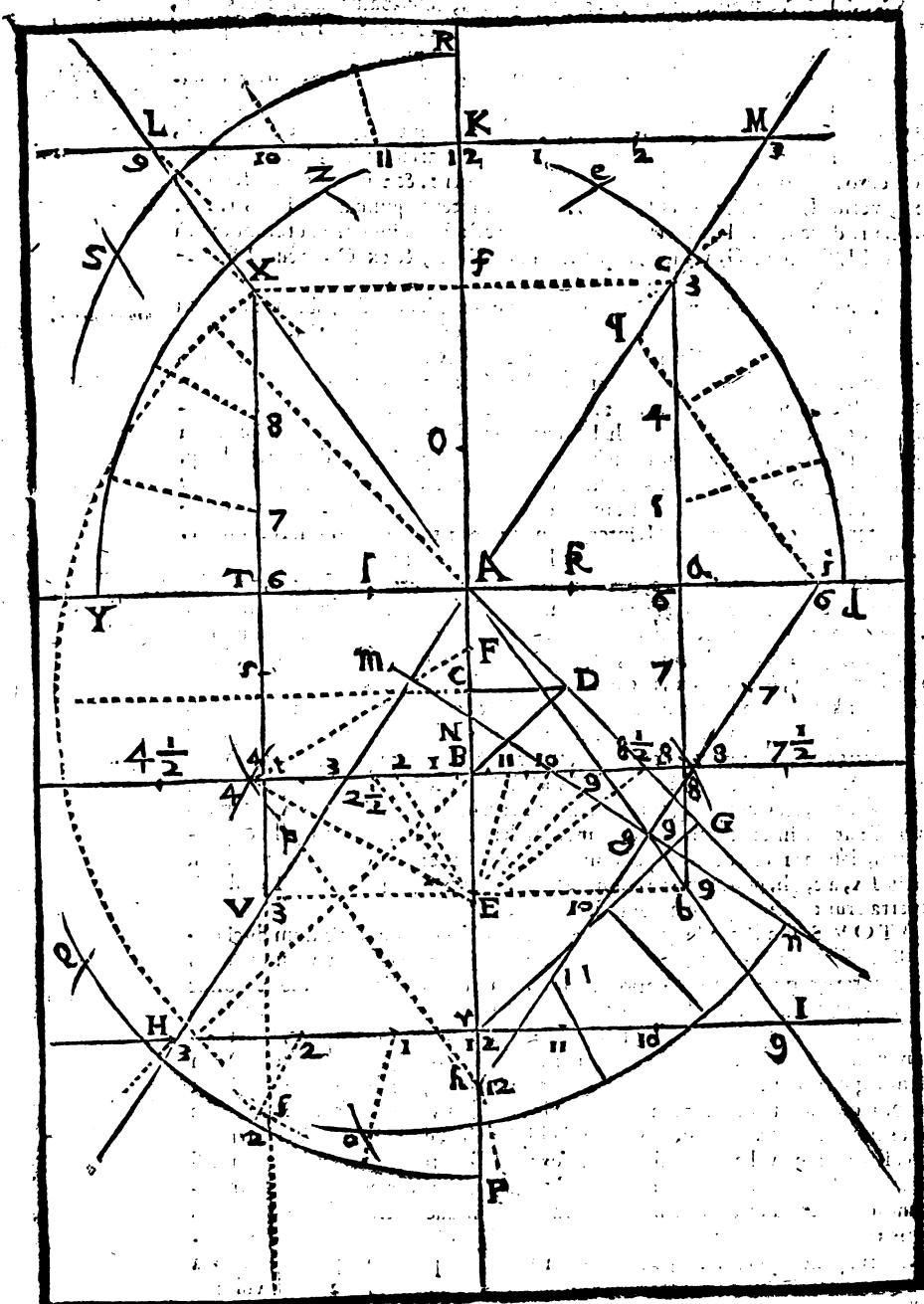
*Descriptio aliæ
rum horarum.*

I M M O si per puncta T , a , g , rectas vero T a , AL , utcumque sumpta , ipsi me-
ridianæ lineæ , & lineæ hor . 3. agantur parallelae VX , b c , h i ; erunt hæ inter hor .
3. g & 6. 12. posicæ , vt demonstrabimus , sectæ æqualiter in T , a , g . Si igitur ca-
pitur Tk , ipsi T V ; & a l , ipso ab ; & gm , (excitare g to , ad h i , perpendiculari)
ipsi g h , æqualis , & ex k , l , m , arcus describantur YZ , d , e , n o , rectæque occultæ
iungantur k X , l c , m h ; arcus denique inter Y , & rectam k x ; Item inter d , &
rectam lc ; necnon inter n , & rectam mh , in tres partes æquales distribuantur , (quod
façiliter erit , si interuersus semidiametrorum sextæ partes absindantur Y Z ,
d e , n o , & arcibus inter Z , & rectam KX , & inter e , & rectam lc ; atque inter o ,
& rectam mh , tres æquales arcus capiantur in arcibus inter rectam k X , & pun-
ctum Y ; atque inter rectam lc , & punctum d ; nec non inter rectam mh , & pun-
ctum n , dabunt rectæ occultæ per diuisionum puncta ex centris k , l , m , emisæ , in
rectis TX , a c , gh , puncta horaria , quibus translatis ex T , a , g , in rectas TV , ab , gl ,
reperta erunt quæsita puncta horaria .

*Generalis de-
scriptio hora-
rum.*

A T Q V B simili modo per punctum in quavis linea horaria datum duci po-
test linea illi horaria linea , quæ sex horis a priori distat , parallela vñque ad duas
lineas horarias , quæ 2. horæ a priori absunt . Hæc enim in dato punto secabitur
bisariam . Quocirca si ex dato punto ad illam parallelam perpendicularis excite-
tur semilla eiusdem æqualis , & à puncto extremo arcus describatur , &c , reperi-
entur puncta horaria in ea parallela , vt in prædictis lineis HI , LM , VX , bc , ih . Nam
etiam v . g . ex g , puncto medio rectæ hi , (quæ lineæ hor . 3. sex horis distantia a linea
hor . 9. in omnia datum est punctum g , parallela est ducta vñque ad hor . 6. & 12. quæ
tribus horis absunt a linea hor . 9. vel 3.) ad ipsam hi , erecta est perpendicularis
g m , semissig h , vel g i , æqualis , atque ex m , descriptus arcus ro , &c . Quod si
ducta parallela æqualis fuerit rectæ HI , satis est , si in eam ex punto medio trans-
ferantur interuala inter r , & puncta horaria . Idemque factum esse cernis in aliis
rectis HI , LM , VX , & bc . Non erit autem difficultè iudicare , ad quas horæ inuen-
tiæ horaria puncta pertineant , ex hora intermedia , in qua datum punctum est . Ita

D . 2. vides



Vides in semisfera g. i. existere puncta hor. 8. & 7. quæ horae in aequali med. noct. prece-
dunt; in semisfera vero h. i. puncta horarum 10. & 11. quæ horam eandem p. sub-
sequuntur.

N O N erit poteris difficile ducere per A, lineam rectam, quæ per quemcumque gradum Aequatoris transeat. Nam si gradus ille distet a meridiana versâ occa-
sum paucioribus gradibus, quam 45. numerabimus eum in arcu PQ, à P, ver-
sus Q. & per finem numerationis ex N., rectam ducemus, quæ rectam H.L.
secabit in puncto, per quod recta ex A, emissa, erit ea, quæ queritur. Si autem
gradus datus distet a Meridiano versus occasum pluribus gradibus, quam 45. pau-
cioribus tamen, quam 90. numerabimus eius complementum in arcu YZ, ab Y,
versus Z, & per finem numerationis ex k, rectam ducemus secantem TX, in pun-
cto, quod ex T, translatum versus V, dabit punctum in TV, per quod recta ex A,
emissa, erit ea, quæ queritur. Si vero datus gradus distet a Meridiano versus occa-
sum pluribus gradibus, quam 90. paucioribus tamen, quam 135. auferemus 90,
& reliquos numerabimus in arcu YZ, ab Y, versus Z; & per finem numerationis
ex k, rectam ducemus. Hæc enim secabit TX, in puncto, per quod recta ex A,
educta, erit ea, quæ queritur. Si denique datus gradus distet a Meridiano versus occa-
sum pluribus gradibus, quam 135. paucioribus tamen, quam 180. auferemus 90,
et reliquos datus distantiani ex 180. & reliquos gradus in arcu RS, numerabimus ab R,
versus S; ac per finem numerationis ex O, rectam ducemus. Hæc enim secabit
KL, in puncto, per quod recta ex A, educta, erit ea, quæ queritur.

Q U A R T U M si præponatur gradus quilibet distans a Meridiano versus ortum, in-
tronendum erit eius punctum in recta RH, vel VX, vel KL, perinde ac si distans
data esset versus occasum. Nam punctum inveniuntum translatum in rectam r. I.,
vel bc, vel KM, erit illud, per quod recta ex A, emissa, erit ea, quam querimus.

E X E M P L I gratia. Sit datus gradus 30. Aequatoris a Meridiano. Num-
eratis 30. gradibus in arcu PQ. a puncto P, versus Q, ductaque ex N. recta per fi-
nem numerationis, secabitur H, in puncto 2. per quod recta ex A, transibit per
30. gradum Aequatoris a Meridiano versus occasum. Et si recta 2, æqualis sum-
matur et 10, ductabit recta ducta A 10. grad. 30. a Meridiano versus ortum. Rursus
sic datus gradus 75. Huius complementum grad. 15. si in arcu YZ, numeretur ab
Y, versus Z, ducaturque per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in pun-
cto 7. quo translatio ex T, usque ad y. transibit recta ex A, per 5. emissa per gra-
dum 75. Aequatoris versus occasum. Et si recta T 5, sumatur æqualis a 7, tra-
nsibit recta ex A, per 7. educta per grad. 75. Aequatoris ad ortum. Item datus sit
gradus 105. Ab lat. 90. auferemus reliquos 15. grad. in arcu YZ, ab Y, ver-
sus Z. Ducta enim per finem numerationis recta ex k, secabitur TX, in puncto 8.
per quod recta ex A, ducta, transibit per punctum Aequatoris distans grad. 105.
a Meridiano versus occasum. Et si recta T 7, accipiatur æqualis a 5, incedet recta
ex A, per 5. educta per gradum 105. Aequatoris ex parte orientali. Postremo sit
datus gradus Aequatoris 150. Ab lat. 150. ex 180. remanent 30. Numeratis igitur
grad. 30. in arcu RS, ab R, versus S, ductaque ex O, recta per finem numera-
tionis, secabitur KL, in puncto 10. per quod recta ex A, educta transibit per grad.
150. Aequatoris occidentalem. Et si recta K 10. capiatur æqualis K 2; incedet
recta ex A, per 2. enecta, per grad. 150. Aequatoris ex parte orientali. Et sic de-
cateris.

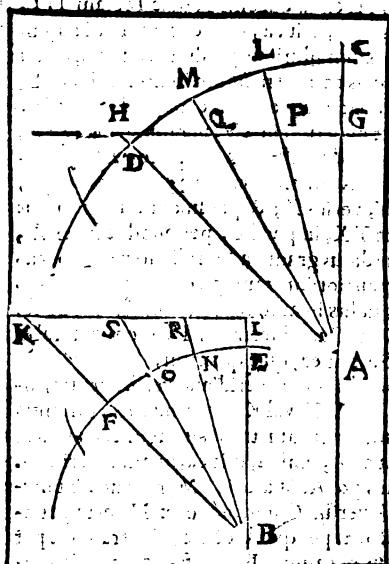
2. H A E C porro via hoc loco explicata, quæ pulcherrima est, & accuratissima, ab illo modo, quem in Fabrica, & vsu instrumenti horologiorum ex pa-
rallelepipedo quoddam demonstrauimus, & quem ex Andrea Schonero in Gno-
monica nostra variis in locis adhibuimus, non differt, nisi quod rem solum hic ma-
gis vniuersalem reddidimus: quam quidem hac ratione demonstrabimus.

Quæ rationes
per hanc viam
ducenda sūt li-
nea per quem-
cumque gradū
Aequatoris.

DE I M V M. ostendamus: quando in diversis circulis ad diametros existant perpendicularares linea, aequae è centris recte egrediantur aferentes ex circulis arcus similes; perpendicularares illas similiter secari, id est, in partes proportionales. Sino enim ex centro A, B, descripsi duo circuli usqueunque C.D., E.F., ad quorum diametros existentes perpendicularares, ut libet, G.H., I.K., quas secat recta è centris excentes A.L., A.M., A.D.; B.N., B.O., B.K., in P., Q., H., R., S., K.: siisque ablati sunt bini arcus C.L., E.N.; L.M., N.O., M.D., O.F., similes. Dico perpendicularares G.H., I.K., secata esse similiiter, hoc est, esse ut G.P., ad P.Q., ita I.R., ad R.S., et ut P.Q. ad Q.H., sic R.S. ad S.K. Quoniam enim anguli G.A.P., I.B.R., aequalis sunt, ex scholio propos. 22. lib. 3. Eucl. ob arcus C.L., E.N., similes, & anguli G., I., recti, erunt reliqui quoque anguli A.P.G., B.R.I., aequaliter ac primi de ex duobus rectis reliqui A.P.Q., B.R.S., aequaliter erunt. Cum ergo & anguli P.A.Q., R.B.S., aequaliter sint, proper similes arcus L.M., N.O., erunt & reliqui P.Q.A., R.S.B., aequaliter. Eademque modis tam A.Q.H., B.S.K., quam Q.H.A., S.K.B., aequaliter inter se erunt. Tam ergo triangula A.G.P., B.I.R., quam A.P.Q., B.R.S., & A.Q.H., B.S.K., equiangula inter se sunt. b. Igitur erit,

ut G.P., ad P.A., ita I.R., ad R.B., & ut P.A., ad P.Q., ita R.B., ad R.S.; ideoque ex equalitate, ut G.P., ad P.Q., ita I.R., ad R.S. Eademque ratione erit ut P.Q., ad Q.H., ita R.S., ad S.K. Quod etiam demonstrandum.

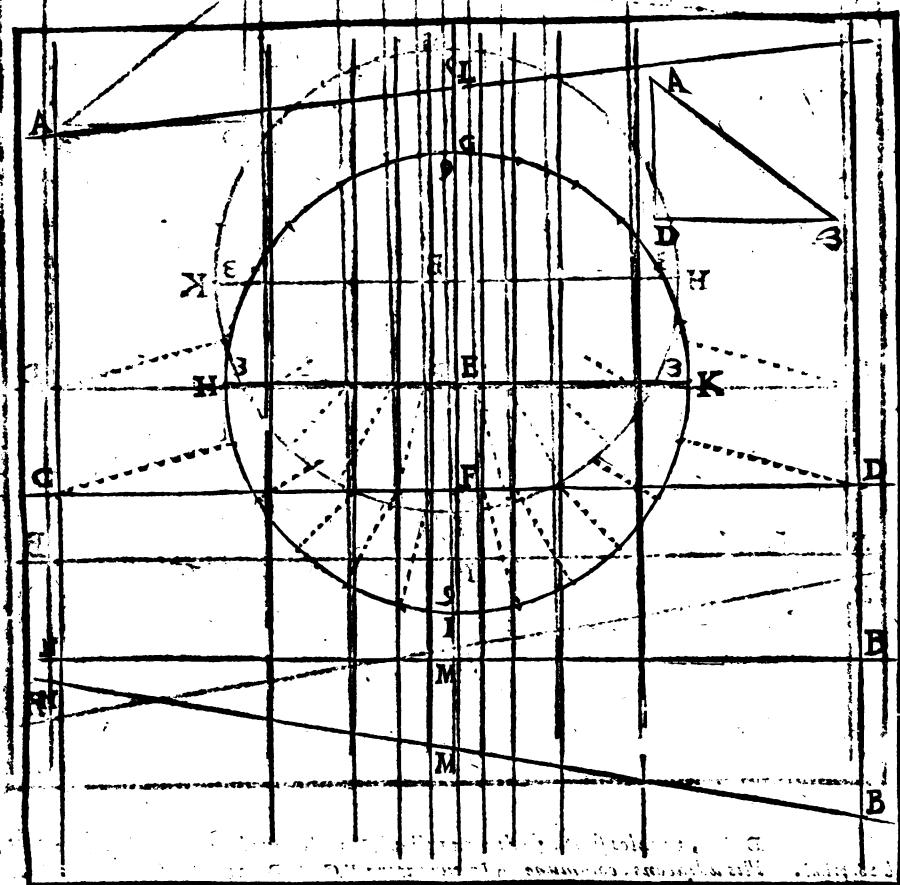
3. SIC Vnde D loco demonstrandum est quod planum aliquod circulo cuiusvis hora à meridi vel med. noct. equidistant, reliquos horarios circulos in eo plano effidere communes sectiones parallelo, i. qua ab eis parabola, quam efficit circulus horariorum, horis distans ab eo, cuius planum aequidistant, ea proportionem ex utraque parte dissidat, qua puncta horaria in equinoctiali linea a linea meridianâ absunt in horologio horizontali. Sit namque planum quodcumque A.B., aequidistant u. g. circulo hora 3. à meridi vel med. noct. etiamque cum Aequatore sectio communis recta C.D., quam ad rectos angulos secet recta E.F., in qua sit F.E., aequalis distans planis A.B., n. centro mundi, vel a centro hora 3. cuius equidistant. Describatur deinde circulus G.H.I.K., ex E., eiusdemque magnitudinibus, & in partes 24. aequaliter secetur. Iam si tunc huc intelligatur circa E.D., circumducti, donec rectus sit ad planum A.B., & gemitusque E., collocari in centro mundi. Aequatoris, & planum A.B., parallelum circulo hora 3. ac proinde recta C.D., in plano Aequatori non recedere; ita ut circulus ipsius G.H.I.K.; Aequatori sit concentricus: transibunt circuli horariorum à meridi med. noct. per partem diuisionum bicirculi G.H.I.K. occurrenerque plane A.B., in punctis rectis C.D., in qua cadunt recte ex centro E., per eadem diuisionum puncta educta. Quoniam vero tam circuli horariorum à meridi & med. noct. ad Aequatorem



a 32-primi.

b 4-sexti.

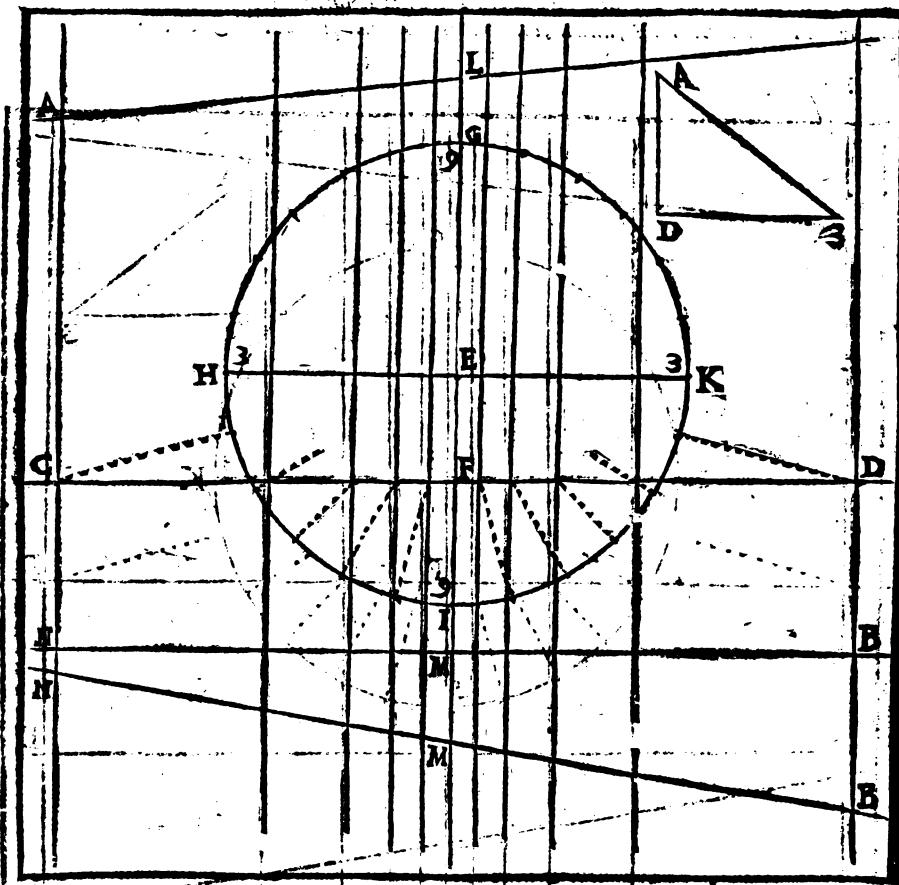
torum rectis sunt, per propos. 15. lib. 1. Theod. cū per eius polos ducatur, quām plānum AB, ex Scholio propos. 18. lib. 1. Eucl. rectum ad eundē, cum parallelum po-
natur circulo hora 3. qui ad Aequatorem rectus est, scitū alijs circuli horarij, ut
proximo dictum est,^{a 19. ruder.} erunt quoque communes sectiones circulorum horariorum
cum plāno AB, ad Aequatorem recta, ideoque per defin. 3. lib. 1. Eucl. ad CD,
communem sectionem Aequatoris ac plāni AB, perpendicularares. Recta igitur
per puncta linea C D, ad ipsam CD, perpendicularares educta, communes sectiones
erunt horariorum circulorum, ac plāni AB, b atque inter se ē parallela, re-
tago L M, per punctum F, ducta, communis settio erit plāni AB, & circu-^{b 28. primi.}



di hora 3. cum puncta G, I, sex horis absunt a punctis H, K, per quaē circulus
hora 3. duicitur. Quocircum ut Natura, 2. deponit transversas, diametras, cana-
les GH IK, rectam CD, secant, ut equinoctialis linea in horologio horis 3.
di, autem quavis alia recta ad meridianam horam 3. B, perpendiculariter, ordinari-
metris

metris circuli ex E , descripsi in figura Cap. 3 . setta est: liquido constitut id, quod secundo loco propositum fuit.

4^o ET quia segmenta recta F C , segmentis recta E D , & equalia sunt, primum primo , secundum secundo , &c. c. initio semper facta a punto F , (quod facile esse demonstrabimus. In triangulis u. g. E F G , E F D , & duo anguli , C E F ,



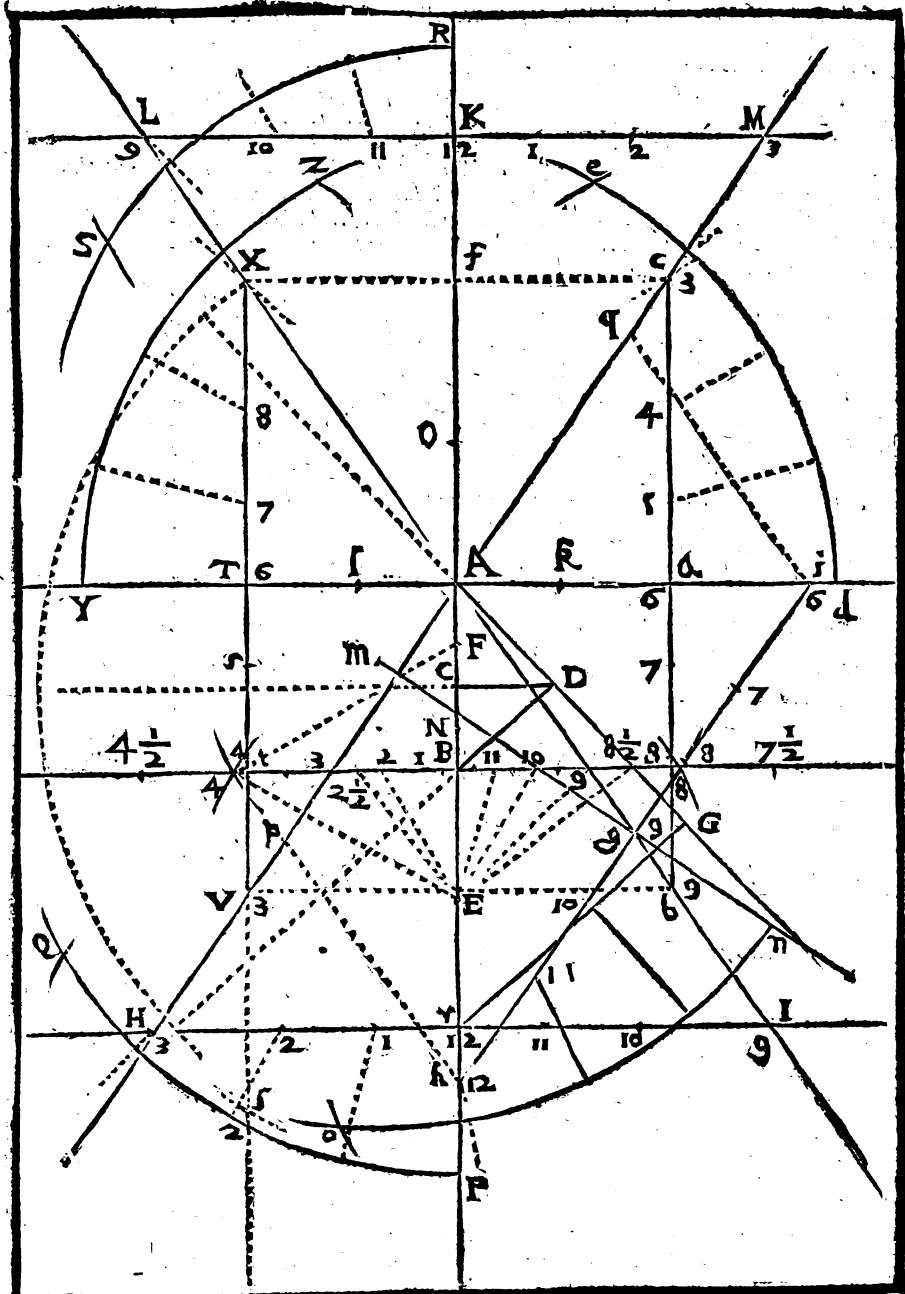
litor; secta autem sit C D , in F , bifariam , ut ostendimus , secta quoque erit N B . in M , bifariam . atque ita de ceteris .

S I S ostensis , facile inventionem p̄fectorum horariorum hoc cap . tradidam demonstrabimus . Concipiatur enim in figura cap . 3 . per g , punctum in linea hor . 9 . à med . noc . duci planum circulo hor . 3 . à mer . parallelum . Et quoniam planum horologij secans circulum hor . 3 . & planum per g , ductum ġi parallelum , a facit communes sectiones parallelas , transibit planum per g , ^{a 16. vnde.} ducent , per rectam h i , quam linea hor . 3 . parallelam duximus , eritque ad planum horologij inclinatum , quemadmodum circulus hor . 3 . ad idem inclinatus est . Cum autem per ea , qua Num . 3 . demonstrauimus , horarij circuli , dempe circulo hor . 3 . cui planum per g , ductum aquidistat , faciant in eo plano communes sectiones parallelas , qua à parallela , quam circulus hor . 9 . sex horis à circulo hor . 3 . distans efficit , ea proportione ex utraque parte distant , qua puncta horaria in linea equinoctiali , vel in recta H I , a puncto hora 12 . absunt , scabunt ea parallele rectam quoque h i , communem sectionem eius plani cum plano horologij , in easdem proportiones . Cum ergo circulus hor . 6 . per i . & circulus hor . 12 . per h , ducatur , occurrunt parallela a circulis hor . 6 . & 12 . facta , plano horologij in i . h , ac proinde h i , in g , bifariam secabitur ; quippe cum paralella per i . h , transeuntes distent a parallela media per g , ducta equaliter . Quare cum rectam h i , rectam ex centro m , egredientes secent in easdem proportiones , in quas aquinoctialis linea a rectis ex centro E , vel recta H I , a rectis ex centro N , emissis secta est , ut Num 2 . demonstratum est , transibunt alia parallela inter i . & h , per puncta recta h i , qua exhibentur a rectis ex centro m , emissis , si nimirum circulus ex m , descriptus fecerit in horas , initio facto a linea mg , ut Aequator ex N , descripuit , sectus est : quemadmodum factum est in arcu o , per quem puncta horaria inuenientur sunt in recta g b .

S V M E N D A autem est recta g m , equalis semissig h , vel g i , ut arcus inter n , & rectam m h , trium horarum , id est grad . 45 . offerat nobis punctum h , hor . 12 . tribus horis à punto g , recedens . Semper enim segmentum recta h i , tres horas complectens , aquale est recta inter g , & centrum m ; quemadmodum cap . 3 . Num . 1 . ostendimus , segmentum linea aquinoctialis B 3 . vel B 9 . tres horas complectens , aquale esse recta B E , inter B , & centrum E , circuli aquinoctialis . Eadem ratione alia parallela inter g , & i , transibunt per puncta recta g i , inuenta , cum hac punetis recta g b , respondeant .

P A R I ratione secta erunt parallela VX , bc , & LM , equeales ipsi HI , in punctis horarijs , si puncta recta HI , in eas transferantur . Primum enim si per rectas VX , bc , linea hora 12 . parallelas , ducantur plana circulo hora 12 . parallela , (ita ut ad planum horologij sint recta quemadmodum & circulus hora 12 . ad idem horologij planum rectum est) adhibebitur eadem demonstratio quam proxime adhibuimus , quando per h i , linea hor . 3 . parallelam , planum circulo hor . 3 . ductum est parallelum , eodemq ; modo ad planum horologij inclinatum , quo circulus hor . 3 . ad idem inclinatus est . Quod si parallela VX , bc , equeales non sint recta HI , sumendo erunt in linea hora 6 . Ta que ad illas perpendicularis est , recta Tk , a l semissibus earum TV , ab , equeales , & circuli describendi ex k , & l , quemadmodum ex N , circulus PQ , descriptas est , & c . Deinde si per rectam LM , linea hor . 6 . parallelam , ducatur planum circulo hor . 6 . parallelum ita inclinatum ad planum horologij , ut circulus hora 6 . per rectam TA , & axem AD , in proprio situ ductus ad idem horologij planum inclinatus est ; ac connotabatur eadem quoque omnino demonstratio , ut perspicuum est .

N O N aliter idem ostendimus eueniare in quacumque linea recta , qua ali- cui horaria linea ducitur , aquidistante .



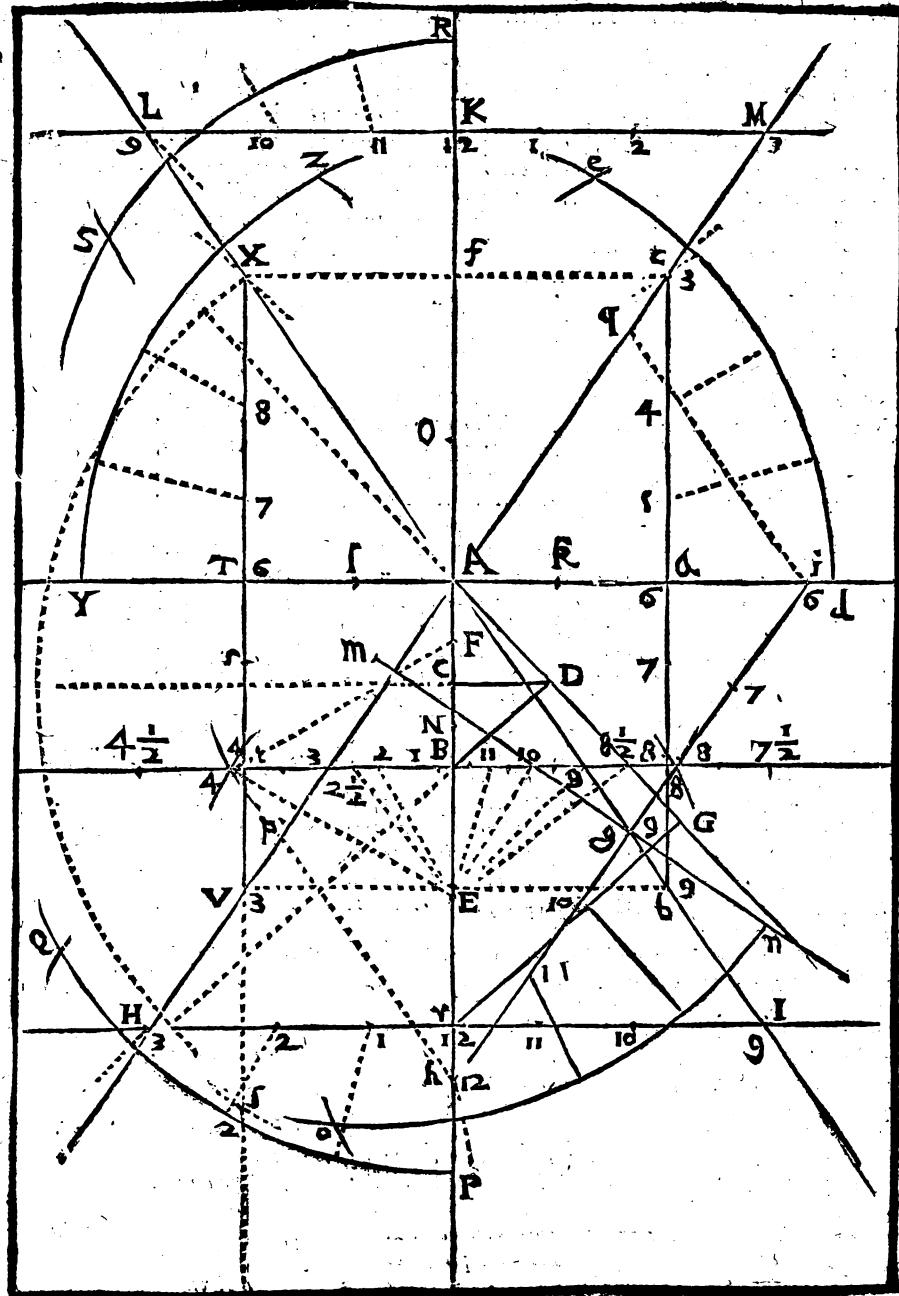
6. C A E T E R V M rectas VX, bc , meridiana linea parallela, esse aquales recte HI , bifariamq; diuidi in T . & A ; si semissi rH , aquales sumantur AE, Af , ipsi Ta , parallela ducantur per E , & f , ut Numero 1. diximus. sic demonstro. Quoniam in triangulo AEV , AfX , anguli E, f , eti sunt, (quod recte EV, fX , ipsi Ta , parallela sint) & anguli ad A , aquales: b (cum enim aquales sint anguli HAr, IAr ; propter duo latera rA, rH , duobus lateribus rA, rI , aequalia, angulosq; ad r, rectos: c sit autem IAr , ipsi XAf , aequalis; erit quoq; eidem XAf , aquilis VAE) nec non & latera adiacentia AE, Af , aequalia; d errunt quoque aquales recta EV, fX . Cur ergo sine parallela, quod utraque ipsi Ta , sit parallela duce; erunt quoque VX, Ef , parallela, & aquales. Est autem Ef , ipsi HI , aequalis. e 33. primi. Igitur eidem HI , aequalis quoque erit VX , secabiturq; in T , bifariam, ut secta est bifariam Ef , in A . quod idem de recta bc , dicendum est.

R E C T A M denique hi , (si eidem semissi rH , aquales accipiuntur Ap, Aq , demissanturq; ipsi Ag , parallela ph, q , usque ad lineas hor. 12. & 6.) parallelam esse linea hor. 3. AH , & aqualem ipsi HI , bifariamq; secari in g , ut Num. 1. supposuimus, ita manifestum fiet. Si per h , linea pq , parallela ducatur, secans linea hor. 9. in quibus puncto g erit hg , ipsi pA , aequalis in parallelogrammo gp . Cum ergo, ut Num. 3. 4. & 5. ostensum est, parallela hac per h , ducta usque ad horam 6. secetur in g , ab hora media Ag , bifariam, necesse est eam cadere in punctum i. ut porro g i. sit aequalis portioni Aq , cui equalis sunt Ap , & hg . Sola enim parallela ipsi Ag , inter g , & rectam qi , aequalis est, ipsi Aq , ob parallelogrammum gq . Nam parallela hg , secans rectam qi , alibi quam in i. faceret portionem eius inter g , & linea hor. 6. i. vel minorem, vel maiorem recta Aq , prout videbitur ad dextram ipsius puncti i. caderet, vel ad sinistram, ut perspicuum est.

7. Y T autem planius percipiatur situs parallelarum, quas circuli horarij in planis per rectas HI, LM, VX, bc ; & hi , ductis, circulisq; horarum 12. 6. & 3. parallelis efficiunt, dico eas, cum dictis rectis in punctis horarijs constituere angulos aquales angulos, quos axis mundi AD , in proprio situ constitutus in horologio cum horarijs lineis, quibus illa aequidistant, efficit. Ita ut parallela in planis per rectas VX, bc , ductis efficiant angulos aquales angulo DAB , quem axis DA , proprium obtinet situm (hoc est, quando triangulum ADB , ad planum horologij rectum est, ac proinde in plano Meridiani iacet) cum meridiana linea, cui VX, bc , aequidistant, efficit: Parallela vero in planis per rectas HI, LM , ductis efficiant angulos aquales angulo recto, quem idem axis AD , in proprio situ cum linea hora 6. cui HI, LM , aequidistant, facit: Parallela denique in plano per rectam hi , ducta efficiant cum hi , in punctis horarijs angulos aquales angulo DAp , quem axis idem AD , in proprio situ cum linea AH , hora 3, cui hi , aequidistant, constituit.

H V I V S anguli magnitudo ita cognoscetur. Ex tribus rectis $AD, A3, E3$, horologij cap. 3. fiat triangulum $AD3$, in proxima figura Num. 3. ita ut $D3$, ipsi $E3$, aequalis sit. Dico angulum $D A 3$, aqualem esse angulo, quem axis AD , proprium situm obtinet cum linea $A3$, hora 3. facit. Postea enim axe AD , in proprio situ, erit recta a punto D , ad punctum 3, demissa, aequalis recta $E3$; propterea quod, posito centro E , in D , centro mundi recta $E3$, recta $D3$, congruit. Cum ergo duolatera $DA, A3$, trianguli $AD3$, in horologio cap. 3. aequalia sint duobus lateribus $DA, A3$, huius trianguli, & basis $D3$, basi $D3$, aequalis, erit angulus $D A 3$, in illo triangulo aequalis angulo A , in hoc construendo triangulo.

E F F I C I E R E porro illas parallelas eiusmodi angulos, breuissime sic demonstro. Quoniam, verbi gratia, parallela in plano per ib , ducta, quod circulo hora 3. aequidistant, g axi mundano in proprio situ lycato aequidistant, quod axis munus 8. vnde dicitur, & qualibet parallelarum, sint sectiones a planis parallelis facta, nimirum



à circulo hora 3. & piano per i h, ducto : Est autem & ipsa ih, linea A 3, hor. 3. parallelia ; exunt anguli in eo plano constitutia paralleli pradiciti cum recta ih, a 10. vnde, equales angulo, quem axis in proprio situ cum linea hor. 3. efficit. Atque ita de ceteris.

8. I T A Q V E si in punctis horarijs recta i h, constituerentur cum i h, anguli aquales angulo A, superioris trianguli versus eam partem, in quam axis in proprio situ inclinat, & planum, in quo constituuntur, circa ih, circumducere- tur, donec equidistaret piano circuli hor. 3. per axem DA, in proprio situ, & li- neam A 3, hor. 3. ducto ; referrent linea eos angulos efficientes, exquisitissimè pa- rallelas plani per ih, ducti. In superiori porro triangulo, angulus D, quem axis in proprio situ cum recta D 3, constituit in sublimi, rectus est. Cum enim AD, ad Aequatoris planum rectus sit, efficiet per defini. 3. lib. 1. Eucl. cum recta D 3, in Aequatore existente angulum rectum.

P A R I ratione, si in punctis horarijs rectarum HI, LM, cum eisdem rectis constituerentur anguli recti, & plana, in quibus existunt, circa HI, LM, cir- cimducentur, donec circulo hor. 6. per axem DA, in proprio situ, & lineam T a, hor. 6. ducto equidistarent, exprimerent illa perpendiculares ad unguem parallelas planorum per HI, LM, ductorum, cum ab eis non different.

D E N I Q V E si in punctis horarijs rectarū VX, bc, constituerentur. cum eis anguli aquales angulo altitudinis poli, quem nimis axis cum meridiana li- nea efficit, & plana, in quibus existunt, circa ea/dem rectas circumuerteren- tur, donec recta forent ad planum horologij, hoc est, Meridiano equidistarent ; non different linea efficientes illos angulos à parallelis planorum per VX, b c, ductorum,

9. I A M vero inuentionem punctorum horariorum præcedenti cap. expli- catam, quadrare etiam in lineas HI, LM, VX, bc, & hi, vt Cap. antecedenti Num. 3. monuimus, facile intelligi potest, si in rectis VX, bc, pro linea meridiana sumatur linea T a, horæ 6. & in recta hi, linea Ag, horæ 9. Deinde pro horis circumstan- tibus horam 12. accipiuntur horæ circumstantes horam 6. & horam 9. Solum in rectis HI, LM, nihil mutandum est, sed omnia intelligenda, vt in linea æquinoctiali : ita vt hisce duabus lineis inferiat tabella capitis præcedentis non secus, atque æquinoctiali lineæ : pro alijs vero lineis horæ intermediae immutandæ sint, vt mox dicemus.

I T A Q V E si, verbi gratia, ex k, centro recta VX, ad intervallo recta V X, quæ ipsius Tk, dupla est, securt recta VX, in s, erit s, punctū horariū 4. horis distans à linea horæ 6. Tk, nimirum punctum horæ 2. quemadmodum cap. præcedenti intervallo EF, vel 3. 9. ipsius EB, dupla obtulit punctum horæ 8. vel 4. quatuor etiam horis à linea meridiana distans. Quod si ipsius Ts, sumatur pars tertia T t, erit t, punctum horariorum duabus horis ab eadem linea horæ 6. remotum, punctum videlicet horæ 4. Ex quibus duobus punctis cætera omnia reperientur, vt cap. antecedenti Num. 1. dictum est. Eademque ratio est in alijs lineis.

Q Y AE autem horaria puncta in lineis VX, bc, linea meridianæ æquidistan- tibus & in h i, linea horæ 3. parallela, nec non in linea, quæ linea horæ 9. ducere- tur æquidistans, (Nonnumquam enim huiusmodi linea commodissimæ sunt in quibusdam planis declinantibus) ex quolibet punto horatio reperiantur, sequen- tes tres tabellæ docent.

Tabella pro rectis meridianæ lineæ æquidistantibus.

1	2	7	$\frac{1}{2}$	1	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
2	4	8	$1\frac{1}{2}$	3	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
3	6	9	$2\frac{1}{2}$	5	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
4	8	10	$3\frac{1}{2}$	7	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
5	10	11	$4\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
6	12	12	$5\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$

Tabella pro rectis lineæ horæ 3. æquidistantibus.

1	11	7	$\frac{1}{2}$	10	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
2	1	8	$1\frac{1}{2}$	12	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
3	3	9	$2\frac{1}{2}$	2	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
4	5	10	$3\frac{1}{2}$	4	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
5	7	11	$4\frac{1}{2}$	6	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
6	9	12	$5\frac{1}{2}$	8	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$

Tabella pro rectis lineæ horæ 9. æquidistantibus.

1	5	7	$\frac{1}{2}$	4	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{4}$
2	7	8	$1\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{4}$
3	9	9	$2\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$
4	11	10	$3\frac{1}{2}$	10	$9\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$12\frac{1}{2}$	$10\frac{3}{4}$
5	1	11	$4\frac{1}{2}$	12	$10\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$
6	3	12	$5\frac{1}{2}$	2	$11\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$

V S V S harum tabularum idem est, qui illius, quæ cap. præcedenti posita est pro linea æquinoctiali, & rectis ei æquidistantibus. Nam si, verbi gratia, (vt vsum primæ tabellæ lineis horæ 12. parallelis inseruientur explicemus) interuum inter k, & quodvis punctum horariorum in recta VX, respondens aliqui horæ intermedie primæ tabellæ, transferatur in vitramque partem inuenientur puncta horariorum punctum assumptum circumstantium in hac tabella. Ut interuum inter k, & horam 5. offeret puncta hor. $2\frac{1}{2}$. & $8\frac{1}{2}$. Et sic de ceteris.

I O. I M M O si ex punctis r, K, T, a, in rectas HI, LM, VX, bc, transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius Nr, vel OK, vel KT, vel la, diuisi in 10. particulæ, repertientur puncta horariorum in illis rectis ab eisdem punctis r, K, T, a, distantiam grad. 15. 30. 45. &c. quemadmodum in æquinoctiali factum est. quod etiam de partibus horariorum intelligendum est, si Tangentes semissimæ, & qua-

per Tangentes reperiuntur pun
ta horaria in
lineis meridia
næ, & lineis
hor. ac 3. vel
9. æquidistan
tibus.

& quadratum horarum sumantur. Quin etiam eadem ratione cuiuscumque gradus punctum reperies, si eius distantiam à punto r, notam habueris, & ex hac eiusdem distantiam à punto T, v.g. cognoueris. Ut si proponatur punctum distans a metidie grad. 63. quoniam ab r, vlique ad H, sunt gr. 45, nimirum horæ tres, non erit quærendum punctum propositum in rH, sed in TV, cum à punto r, usq; ad T. sint gr. 90. hoc est, hora sex. Complementum igitur propositi gradus 63. sumendum est, id est, gr. 27. & huius Tangens ex T, versus V, transferenda, & sic de cæteris. Atque ratio hæc commodissima est pro horis, quæ vix æquinoctialium secant, præfertim si ducantur rectæ VX, bc, utcumque meridianæ lineæ æquidistantes, & earum semisæs TV, a b in 10. particulas æquales secentur, tanquam sinus toti, respectu quorum Tangentes accipiendæ sunt, vt in rectas VX, bc, ex T, & a transferantur, &c.

*Commodissima
ratio pro horis
æquinoctialium
vix secantibus*

C A P V T V.

*HORÆ A MERIDI E, ET MEDIA NOCTE
in plano, quod Horizonti æquidistant, alio
præterea modo.*

1. POSTREM O ducemus omnes lineas hor. à mer. & med. noc. sine difficultate, beneficio arcuum Horizontis, qui inter circulum horæ 6. seu communem sectionem circuli horæ 6. vel Aequatoris cum Horizonte, & puncta, vbi a circulis Horarijs secantur Horizon, intericiuntur, quales sunt arcus, quos numeri tabula 6. exhibent è regione altitudinis poli in latere sinistro descriptæ. Ita autem agemus. In horologio cap. 2. ex G, centro horologij describatur circulus æqualis alicui circulo, cuius quadrans in gradus sit diuisus. Sunt enim hic centrum horologij, linea æquinoctialis, & linea horæ 6. ex dato styllo inuenienda, vt in prioribus descriptionibus docuimus. In hunc circulum si à linea horæ 6. ex utraque parte transferantur ut cinque arcus Horizontis è regione altitudinis poligrad. 42. (vel alterius altitudinis pro regione, in qua horologium describitur) vel a meridiana linea tam infra centrum G, quam supra, eorundem arcuum complementsa transferantur in utramque partem, habebuntur in dicto circulo pro singulis horis bina puncta, per quæ si ex centro G, rectæ traiiciantur descriptæ erunt horæ à mer. & med. noc. vt in horologio cap. 2. apparer.

QYOD de arcibus horarum integrarum diximus, de arcibus semissium, & quadratum eorundem horarum intelligenda sunt.

2. DEMONSTRATIO huius descriptionis hac est. Circumducto triangulo GDC, in horologio cap. 2. circa meridianam lineam GC, donec rectum sit ad planum horologij, hoc est, donec in Meridiani plano existat, si per D, verticem stylis concipiatur circulus aliqui plano horologij æquidistantis, hoc est, in plano Horizontis iacens, eique concentricus: auferent circuli horarum à mer. & med. noc. per axem DG, transeuntes ex eo circulo Horizonti concentrico, arcus post graduum, quot in tabula ò singulis horis earumque fragmentis respondent, efficientque in eodem circulo rectas lineas, quæ communes sectiones sunt ipsorum cum eodem circulo. Cum ergo quilibet circulorum horariorum, & Meridianus vel circulus hora 6. in plano horologij a facient lineas parallelas illis quas in circulo predicto, qui Horizonti concentricus est, idem circulus horas, & Meridianus, circulus suo hora 6. efficiunt: b facient ha linea in plano horolo-

*Descriptio hu-
rarum per gr-
adas Horizontis
6. gradus.*

horologij cum meridiana linea , sive cum linea hora 6. angulum in centro G. aequalem angulo , quos alia illa linea in centro circuli Horizonti aequidistantis in centro mundi D , constituant . Quamobrem arcus circuli ex G , centro horologij descripti , illum angulum in centro G , subtendens , similis erit arcui circuli illius ex D , centro mundi descripti aequalem angulum in centro D , subtendenti . Ex quo efficitur , lineas rectas per G , centrum horologij , & per puncta in circumferentia circuli ex G , descripti impressa eductas , esse communes sectiones plani horologij cum circulis horarijs , id est , lineas esse horarias .

C A P V T VI.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN
plano, quod Horizonti aequidistat , supra quem poli altitudo tam
exigua est , ut centrum horologij vix haberi possit .

*Horologij de-
scriptio ad exi-
guam poli ele-
vationem .*

I. **S**O L E T interdum horologium describi in regione , vbi poli altitudo sui Pra Horizontem tam parua est , ut ægre centrum horologij possit haberi , quod nimis procul à loco styli absit . Ut si altitudo poli contineat grad. o. min. 30. eiisque complementum grad. 89. min. 30. continebit huius complementi Tangens particulas 1146. fere respectu sinus totius 10. quæ numerandas sunt a loco stylis in meridiana linea , (diuiso nimisrum stylo in 10. particulas æquales) ut centrum habeatur . quod vix fieri potest , nisi planum horologij sit propemodum immensa magnitudinis . Sic etiam si altitudo poli sit gr. 2. eiisque complementum gr. 88. numerandas etunt particulæ 286— $\frac{3}{8}$. & paulo amplius , quod ægre etiam fieri potest . Ut ergo tunc horologium describatur , etiam si centrum non absit , per quod horaria linea ducantur , ita agemus . Ponamus in horologio aliquo centrum ægre posse haberi , immo omnino in plano horologij non contineri . Quia ergo à loco stylis sum numerati non possunt particularæ Tangentis complementi altitudinis poli , ut centrum experientur , transferimus Tangentem altitudinis poli , ex loco stylis deorsum , ut punctum inueniatur , per quod æquinoctialis linea rectas angulos cum linea meridiana faciens ducenda est . In hac inueniantur puncta horaria , ut cap. 2. vel 3. tradidimus , omisso Numero 5. cap. 2. vbi tabula 6. quæ vniuersalis non est , assumitur .

D E I N D E si cum stylo ad meridianam lineam recto constituatur angulus complementi altitudinis poli , non tamen versus æquinoctiale lineam , erit linea illum angulum constituens , axis mundi , ad quem si ex quoouis puncto linea meridianæ remoto ab æquinoctiali linea erigatur perpendicularis : & per illud punctum ad meridianam perpendicularis ducatur pro noua æquinoctiali ; reperientur in hac æquinoctiali per Tangentes respectu Sinus totius , qui perpendiculari ex assumpto puncto ad axem erectæ æqualis est , puncta horaria , quemadmodum in priori linea æquinoctiali , ut docuimus cap. 2. Num. 6. Hac ergo puncta cum punctis in priori æquinoctiali inuentis coniungantur rectis lineis , descrip- pæque erunt lineaæ horariaæ , etiam si centrum horologij nullibi appareat . Hac arte possunt describi plures lineaæ æquinoctiales , atque in eis puncta horaria inuestigari , ut per plura puncta horæ ducantur .

2. P R A B T E R E A , si placet , ex tabula 6. eligatur altitudo poli in sinistro latere , cuius Horizon per rectam perpendiculararem ad meridianam lineam representatur , commode describi possit in horologio sive infra lineam æquinoctialem sive supra . Punctum autem in meridiana linea , per quod duci debet illius altitudinis

C A P V T . VII.

41

tudinis poli Horizon, sic reperietur infra æquinoctialem lineam. Hius altitudinis complemento addatur altitudo poli, pro qua horologium construitur. Tangens enim huius numeri conflati translata ex loco styli, quæ situm punctum indicabit. Verbi gratia. Si poli altitudo sit gr. 10. & describendus Horizon altitudinem poli habens gr. 60. addemus eius complemento graduum 30. altitudinem poli gr. 10. Et conflati numeri graduum. 40. Tangentem $8\frac{1}{3}$. fere ex loco styli infra æquinoctialem lineam transferemus. Supra vero lineam æquinoctialem in meridiana linea inueniemus punctum eiusdem Horizontis, hoc modo. Confemus complemetum eius altitudinis poli cum altitudine poli, pro qua horologium describitur, & minorem numerum ex maiore detrahemus. Reliqui numeri Tangentem ex loco styli transferemus, deorsum quidem, si illud complementum minus fuerit altitudine poli, pro qua horologium fabricatur; sursum vero, si maius. Verbi gratia, si poli altitudo rursus sit grad. 10. describendusque Horizon altitudinem poli habens gr. 60. auferemus ex eius complemento, hoc est, ex grad. 30. altitudinem poli gr. 10. Et reliqui numeri gr. 20. Tangentem $3\frac{1}{3}$. ex loco styli sursum transferemus. At si altitudo poli pro Horologio construendo, sit grad. 40. auferemus ex ea predictum complementum gr. 30. & reliqui numeri gr. 10. Tangentem $1\frac{7}{9}$. & paulo amplius, ex loco styli deorsum transferemus.

3. D E S C R I P T O ergo hoc Horizonte, inuestigentur in eo puncta horaria per Tangentes complementorum arecum tabula 6. vt cap. 2. Num. 6. traditum est. Hæc puncta cum punctis æquinoctialis lineæ inuentis, per rectas lineas connexa, dabunt horarias lineas, etiam si centrum non habeatur. Possunt autem, vt accuratius horæ describantur, duci plures Horizontes, & in eis horaria puncta inuestigari.

C A P V T . VII.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE IN
plano, quod Horizonti æquidistant, supra quem poli altitu-
do tanta est, vt in eo linea æquinoctialis
vix describi possit.

I. D E S C R I B E N D V M quoque nonnumquam est horologium in re-
gione, vbi poli altitudo supra Horizontem tanta est, vt ægre linea æqui-
noctialis duci possit, quod nimis procul a loco styli distet. Ut si poli altitudo con-
tineat grad. 89. min. 30. erit eius Tangens 1146. fere earum particularum, qua-
cum decem stylus complectitur: quæ a loco styli deorsum numerande sunt, vt
punctum lineæ æquinoctialis reperiatur, quod in exiguo plano fieri vix poterit.
Quare sumemus Tangentem complementi altitudinis poli, nimirū Tangentem
grad. o min. 30. quæ continet ferme $1\frac{8}{9}$. vnius decimæ, vt in Prolegome-
nis diximus, propterea quod ex Tangente 8. nihil auferri potest. Et quia cir-
cino auferri nequeunt $1\frac{8}{9}$. vnius decimæ, cum sint $1\frac{8}{9}$. totius styli,
qui in 10. dunctaxat particulas diuisus est, non autem in 1000. vtetur hoc arti-
ficio. Quoniam Tangens 10. stylo est æqualis, responderetque gradibus 45. acci-
piemus in meridiana linea à loco styli infra eundem portionem stylo æqualem,
extremumque punctum notabimus. Deinde huic Tangenti 10. adiiciemus Tan-
gentem supradicti complementi altitudinis poli, videlicet $1\frac{8}{9}$. vnius decimæ,
numerumque conflatum $10\frac{8}{9}$, hoc est. 10. & paulo amplius, transfe-
re-

Horologi de-
scriptio ad ma-
ximam poli e-
levationem.

F. mus

mus ex puncto notato versus locum styli, ita ut punctum reperiatur paululum super locum styli pro centro horologij.

D E I N D E erecto stylo ad angulos rectos linea meridianæ, ducatur ex invento centro per extremitatem styli axis mundi, ad quem ex quolibet puncto meridianæ infra locum styli remoto excitetur perpendicularis. Et per alium punctum meridianam alia perpendicularis erigatur pro linea quadrâ æquinoctiali respectu alterius minoris styli, qui in nitrum ex puncto axis, in quem prior perpendicularis cadit in meridianam ad rectos angulos demittitur. In hanc ergo æquinoctialem si transferantur Tangentes horarum tabellæ scholij cap. 1. vt cap. 2. Num. 3. docuimus, indicabunt rectæ ex invento centro, per hæc puncta emissæ, horas à mer. & med. noct.

2. P O S T hæc, si vis, eligatur ex 6. tabula altitudo poli in sinistro latere, cuius Horizon per rectam representatus, quæ rectos angulos cù meridianâ linea efficit, commode describi possit infra locum styli: cuius punctum in linea meridianâ sic reperiatur. EIUS altitudinis poli assumptæ complementum ab aequalitate poli supra Horizontem horologij dematur. Reliqui enim numeri Tangens ex loco styli deorsum translata dabit punctum in linea meridianâ, per quod electus Horizon ducendus est ad meridianam lineam perpendicularis. Verbi gratia. Si describendus sit Horizon altitudinem poli habens grad. 50. derrahemus eius complementum gr. 40. ex proposta altitudine poli grad. 89. min. 30. & reliqui numeri grad. 49. min. 30. Tangentem $11\frac{7}{8}$. à loco styli deorsum transferemus. Per punctum namque extrellum ducta ad meridianam lineam perpendicularis, dabit Horizontem electum grad. 50.

3. H O C Horizonte descripto, inuestigentur in ea puncta horaria per Tangentes complementorum arcuum tabulæ 6. vt cap. 2. Num. 6. dictum est. Rectæ enim ex centro horologij invento per hæc puncta emissæ, dabunt horas à mer. & med. noct. quas quidem accuratius delineabis, si plures Horizontes describes, & in eis puncta horaria inquires.

V E R V M omnes hæc difficultates, quas hoc cap. & præcedenti exposuimus, locum non habent, si horologium construatur per doctrinam cap. 24. vel 25. quia ibi neque centro horologij, neque linea æquinoctiali indigemus.

C A P V T . VIII.

A R C V S S I G N O R V M I N H O R O L O G I O H O R I- zontali borarum à mer. & med. noct.

I. S I G N O R V M arcus, quos umbrae extrellum, Sole in signorum initia existente percurrit, sunt vel hyperbolæ, vel parabolæ, vel ellipses, in quo us horologij plano, excepto horologio æquinoctiali, in quo circuli sunt, vt lib. 1. Gnomonices demonstrauimus. Hos ergo, qualescumque sint, novo modo, eoque admodum facili describemus in omnibus horologiis ex 1. & 2. tabula. Et quidem in horizontali horologio ex 1. tabula hoc modo. Portionis meridianæ linea BG, inter centrum horologij, & lineam æquinoctialem, æqualis accipiatur BZ, in contrariam partem, & per Z, ad meridianam lineam perpendicularis ducatur Za. Deinde adhibetur 1. tabula, in qua accipientur arcus initia signorum respondentes pro singulis horis in circulo horæ 6. hoc est, in ea linea horarum, cui ad sinistram ascriptus est hic titulus [Circ. hor. 6.] vel in dextro latere numerus hic [6.] Nam si Tangentes complementis illorum arcuum (quos infra horas è regione

Inventio pun-
ctorum in li-
neis horariorum
pro parallelis
Solis in Signo-
rum initij per
a. t. tabulam.

zione signorum reperies) debitas transferas ex punctis G, & Z, in rectas GK, Za, in vtramque partem, inuenientur puncta, per quæ rectæ ex punto B, vbi æquinoctialis linea meridianam intersecat, traiectæ secabunt horarias lineas respondentes in signorum iniciis; id est, in punctis, per quæ arcus signorum describendi sunt. Pro singulis autem rectis ducendis terrena plerumque puncta habentur, duo quidem in rectis GK, Za, & tertium B. ad hunc enim usum solum ducta est perpendicularis Za. Atque haec rectæ versus centrum G, dabunt in lineis horarijs puncta signorum borealium; australium vero infra lineam æquinoctialem. Tangentes porro sumendas sunt ex linea recta, cuius pars bc, secta est in 10. particulas æquales pro linea horæ 6. quæ quidem pars b c. (sicut & reliqua,) æqualis esse debet intervallo GD, in horologio cap. 2. ut ex ijs quæ Numero 4. eiusdem cap. diximus, constat.

Respecta enim
sumus totius sum-
midæ sint Tan-
gentes in horam
6. transferen-
de.

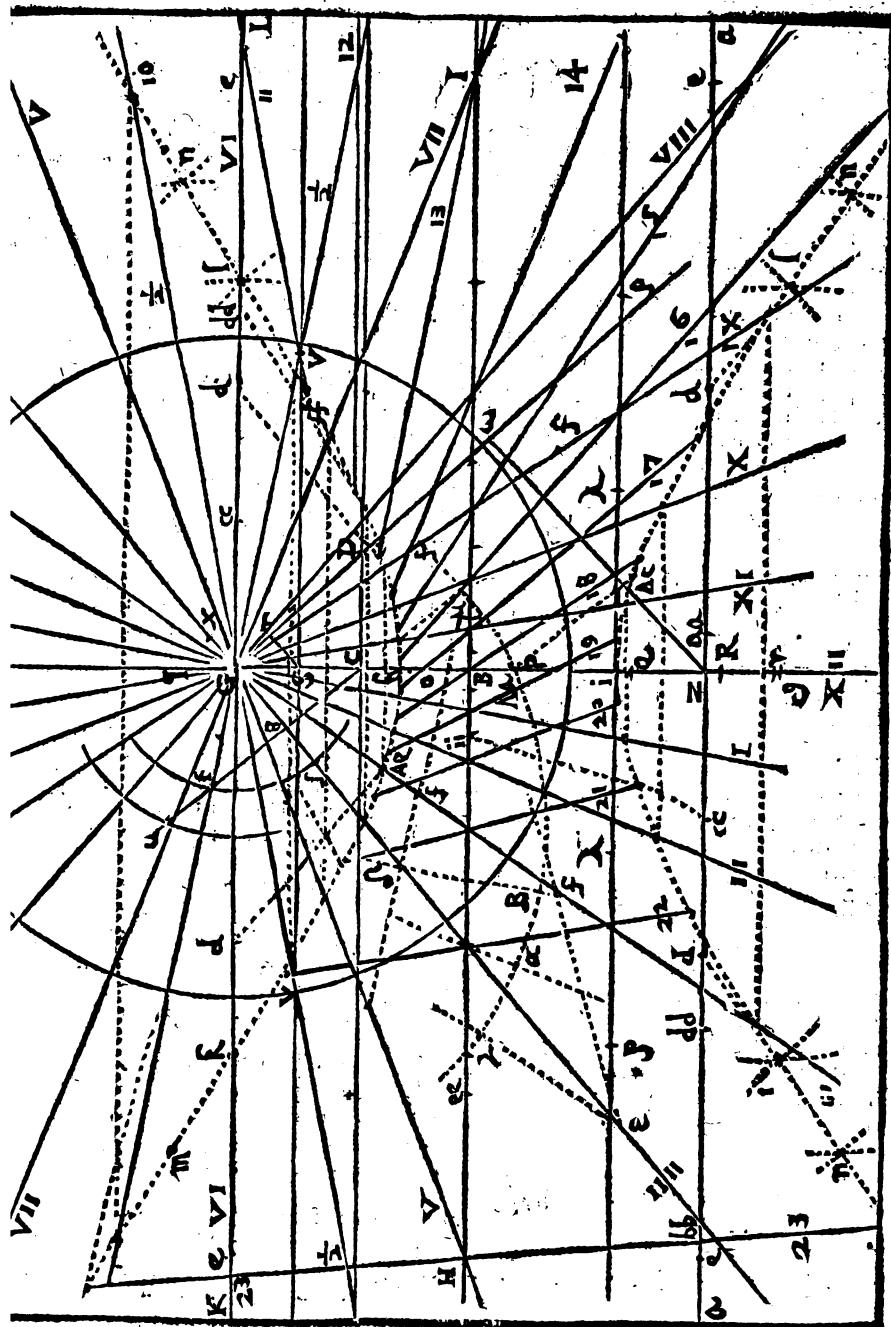
V E R B I gratia. Sint in hor. 3. & 9. inuenienda puncta Tropicorum \odot & \circ . Quoniam è regione \odot & \circ , ad pedem tabulæ 1. sub hor. 3. & 9. in circ. hor. 6. reperitur arcus grad. 3 1. min. 35. sumemus huius complementi Tangentem $2\frac{1}{2}$. catoque ex G, & Z, vtrinque usque ad d, transferemus. Vna enim recta dBd, dabit punctum \odot , in hora 3. & punctum \circ , in hora 9. altera vero recta dBd, offeret in hora 9. punctum \odot , & in hora 3. punctum \circ . Sic etiam quia sub hora 6. in circ. hor. 6. è regione \odot & \circ , reperitur arcus grad. 2 3. min. 30. si huius complementi Tangentem 2 3. fere ex G, vtrinque transferamus, secabitur hora 6. in punctis \odot . Et sic de reliquis. Quia vero recta ex punto B, educita per finem Tangentis $2\frac{1}{2}$, quæ complementis arcuum horarum 5. & 7. debetur, in linea horæ 6. nimis procul occurrit linea horæ 7. a mer. & horæ 5. a media nocte. ut vix ea horæ in horologio descripsi possint; accipienda erit Tangens complementi arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. nimicum $2\frac{1}{2}$. fere. & per eam inuenienda puncta paralleli \odot , in hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. a merid. Necnon in hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. a med. nocte. Eadem namque recta ex B, per fines illius Tangentis educita vtramque illam diænam horariam à linea horæ 6. æqualiter remotas, secat in parallelo \odot , cum neutram illatum infra lineam æquinoctialem secare possit. Semper enim eademque recta ex punto B, emissa offeret vel duo puncta in oppositis parallelis, unum in parallelo boreali, & in australi alterum, si duas horarias lineas à meridiana æqualiter recedentes in diuersas partes secet, vel duo puncta in eodem parallelo boreali, in duabus lineis horarijs æqualiter a linea horæ 6. distantibus ad easdem partes meridianæ lineæ, si eas fecerit, ut ex 1. tabula manifestum est. In ea si quidem binas eiusmodi horæ semper habent eundem arcum.

Quando eadem
recta exhibeat
duo puncta in
oppositis paral-
lelis, & quan-
do in uno, &
eodem.

D E M O N S T R A T I O. Recta ex punto B, per Tangentium fines in lineis GK, Za, emissa representant circulos maximos sphæra, qui ex intersectione Meridiani cum æquatore ducentur per horas à mer. & med. noc. in parallelis Solis, cum Tangentes ex G, & Z, translatæ respondant complementis arcuum circuli hora 6. quos dicti circuli cum æquatore intercipiunt. Igitur necessariò horarias lineas secabunt in punctis parallelorum Solis, que illis in sphera respondent, vbi à predictis circulis secantur.

S E D demus etiam exemplum de punctis parallelorum γ , β , α , & χ . in horis 3. & 9. inueniendis. Arcus sub illis horis, è regione prædictorum signorum, in 1. tabula continet grad. 16. min. 3. Huius complementi Tangens $3\frac{4}{5}$. fere translata in rectas GK, Za, vtrinque exhibet puncta e, ex quibus per B, traiectæ rectæ secant hor. 3. & 9. in punctis f, parallelorum γ , β , α , & χ . Eademque ratio est de cæteris.

3- P O R R O satis est, si diligenter Tangentes prædictæ transferantur tantummodo ex G, in lineam horæ 6. ex una parte, dextra videlicet, vel sinistra, & ex Z, in rectam a Za, ex parte opposita, inuenianturque puncta parallelorum bo-



realium dum ex ea parte, ex qua Tangentes in lineam horae & translatæ sunt: propterea quod accuratius puncta borealium parallelorum reperiri possunt, quam australium, cum in parallelis borealibus minus oblique secentur lineæ horariæ a rectis ex B, prodeuntibus, quam in australibus. Ex hisce namque punctis facile puncta similia ex altera parte meridianæ lineæ, atque etiam infra æquinoctialem lineam pro parallelis australibus oppositis reperiemus. quod etiam in nostra Gnomonica fecimus lib. 2. propos. 2. Ita autem progrediemur.

P R I M U M in linea meridiana inueniantur puncta omnium parallelorum, hoc modo. Declinationes parallelorum borealium detrahantur ex altitudine poli supra tuum Horizontem, hoc est, ex arcu Meridiani inter verticem tui loci, & Aequatorem; australium vero parallelorum declinationes eidem altitudini poli adjiciantur. Ita enim & reliqua fient distantia parallelorum borealium a vertice loci versus Aequatorem, & distantia parallelorum australium ab eodem vertice conflabuntur. Quod si Tangentes harum distantiarum ex recta, cuius segmentum EF, stylo æquale in 10. particulas secutum est, desumptæ, atque ex C, loco styli, qui vertici loci responderet, in lineam meridianam transferantur, inuenta erunt puncta, per quæ paralleli describendi sunt. In elevatione poli grad. 42. dicitur distantia, cum Tangentibus, ita se habent.

Satis esse, ut puncta reperiæ sint pro semisibus parallelorum borealium.

Invenientur puncta parallelorum Solis in linea meridiana.

Distantia parallelorum Solis a vertice loci, vna cum earum Tangentibus. Ad latitud. grad. 42.

Signa	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VII	X	XI	XII	I	II	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Distantia	18	30	21	48	30	30	42	0	53	30	62	12	65	30
Tangentes	334	399	589	900	1351	1896	2194							

Q V O D si quando declinatio parallelis borealis maior sit altitudine poli, detrahenda erit altitudo poli ex ea declinatione, vt reliqua fiat distantia illius parallelis a vertice loci versus polum æsticū. Tunc autem Tangens eius distantia transferenda est a loco styli versus centrum horologij, &c.

H V I S inuenitionis punctorum demonstratio pendet ex ijs, que in problema se cap. 1. Num. 8. ostensa sunt; cum per hanc Tangentes ex linea meridiana absindantur rectæ predictis distantiis a vertice loci aquiuale ntes.

4. Q V A N D O alicuius parallelis australis distantia a vertice loci inuenta fuerit grad. 90. vel maior, parallelus ille in horologio describi non potest: propterea quod Tangens illius distantie infinita est. Ut altitudine poli existente grad. 78. si ei addatur declinatio β , nimirum grad. 23. min. 30. conficietur distantia a vertice grad. 91. min. 30. Quare in horologio horizontali ibi describi non poterit tropicus β , tropico α , oppositus. Atque in hoc casu, ex punctis parallelis borealis ex vna parte meridianæ lineæ inuentis, inuestiganda solum erunt puncta eiusdem parallelis ex altera parte meridianæ lineæ, ut iamiam dicemus.

5. I N V E N T I S in meridianâ linea punctis omnium parallelorum, vt Numerò 3. traditum est; si ex punctis cuiusvis parallelis borealis in lineis horatijs ex vna tantum parte meridianæ lineæ inuentis, vt Num. 1. docuimus, exquirenda sint & puncta eiusdem parallelis ex altera parte meridianæ lineæ, & puncta oppositi parallelis australis ex utraque parte meridianæ lineæ, quando is parallelus in horolo-

Quando declinatio borealis parallelis maior est altitudine poli, quid agendum.

Quando parallelis australis in horologio horizontali describi non potest.

Qua ratione ex punctis parallelorum borealium ex una tantum parte meridianæ linea inuenientur reperiuntur puncta eiusdem ex altera parte, una cum punctis oppositorum parallelorum.

horologio describi potest, hac via incedemus: Portiam meridianæ lineæ h G, inter punctum tropici \odot , (ex huius enim punctis ex una parte linea meridianæ invenientis alia inquirenda nunc sint) & centrum horologij, capiatur: et qualis portio i g, a puncto tropici \odot , versus inferiorem partem: atque ex G, suspirant circuio interuallum cuiuscumque puncti inuenientis in tropico \odot , nimirum interuallum Gk, describantur que ex G, g, eodem interuallo tunc arcus, vñtas quidem ex G, versus aliam partem meridianæ lineæ, duo vero versus utramque partem ex g. Deinde ex i, puncto \odot , ad interuallum l k, describatur arcus secans superiorem in l; comedique interuallum ex h, puncto \odot , alij duo describantur secantes quoque inferiores in l, inuenienta iam erunt quatuor puncta, duo quidem ad tropicum \odot , alia vero duo ad tropicum \odot , spectantia. Eodem modo progrediemur in reliquis punctis tropicis \odot . etiam si non existant in lineis horariorum, sed in ipsomet parallelo descripto inter duas aliquas horas. Ut factum esse cernis in puncto \odot , m, ex quo alia tria n, inuenienta sunt. Nam interuallum G m, ex G, descriptus est arcus versus alteram partem, & ex g, duo ad utramque partem: et superiorent quidem secas arcus ex i, ad interuallum i m, descriptus, in n, inferiores autem in n, quoque secant duo arcus eodear interuallo ex h, descripti, &c.

P O T E S quoque, si lubet, pro punctis G, g, accipere alia duo æqualiter à punctis h, i, distantia, propinquiora tamen vel remotiora, prout expedire videbitur, ut nimirum arcus descripti minus oblique se intersectent, ac proinde magis exquisitè puncta reperiantur.

E A D E M ratio in alijs parallelis tenenda est: solum puncta G, g, non sunt accipienda æqualiter remota a punctis h, i, \odot , & \odot , sed à punctis aliorum parallelorum oppositorum. Ut si esset descripta pars paralleli λ , & μ , per punctum o, capienda esset rectæ cuiusvis o q, æqualis p r, à puncto p, paralleli oppositi λ , & μ , &c.

I N V E N T I O hac punctorum in parallelis ex punctis unius parallelæ ex una tantum parte linea meridianæ descripti inuenientis, demonstratio est à nobis lib. 2. Gnomonices propos. 2. Tora autem pendet ex Conicis elementis Apollonij, cum oppositorum parallelorum arcus sint omnino æquales inter se, et enī quo parallelæ arcus eandem positionem prorsus habeat in horis post meridiem, quam in horis ante meridiem obtinet.

Inuenientur facilius punctorum cuiusvis parallelæ ex altera parte meridianæ lineæ, sex puncti in una tantum parte inuenientur.

6. Q V O D si, translatis Tangentibus in lineam horæ 6. ex G, ad suistram partem, & ex Z, in rectam a Za, versus partem dextram reperiantur puncta parallelorum oppositorum versus easdem partes, ad quas Tangentes sunt translate, traducentur facilis negotio in horologio horizontali eadem puncta ad alias partes, si interualla horarum inter æquinoctialem lineam, & puncta cuiusque parallelæ transferant à linea æquinoctiali in lineas horarum respondentes in altera parte, hoc est, in eas, quæ æqualiter cum illis à meridianæ linea recedunt. Verbi gratia, quoniam hora 4. & 8. æqualiter à linea meridianæ distant, si interuallum hora 4. inter æquinoctialem lineam, & punctum \odot , transferas in horam 8. à linea æquinoctiali incipiendo, repieres punctum \odot , in hora 8. Sic si interuallum hora 2. inter lineam æquinoctialem, & punctum \odot , traducas à linea æquinoctiali in horam 10. quæ æqualiter cum hora 2. à meridianæ linea abest, inuenies in hora 10. punctum \odot . &c. Atque hac ratione cuiusvis parallelæ pars sinistra ac dextra simillimæ inter se ē euadent. quod summopere curandum est in parallelorum descriptione.

V E R V M magis exquisitè ex quolibet parallelo describetur oppositus parallelus, hac ratione. Sic ex Tropico \odot , describendus tropicus \odot . Inuenito puncto i, in meridianæ, per quod parallelus \odot , transire debet, vt Num. 3. dictum est, diuidatur bifariam in Aa, segmentum h i, meridianæ inter duo puncta h, i, po-

Quo pacto pars ante meridianæ, & pomeridianæ, cuiusvis parallelæ similime euadant.

Descriptio cuiusvis parallelæ ex suo opposito facilis, & accurata.

h., i. **oppōitorum** parallelorum. Si namque ex quois puncto tropici \odot , vt ex **Ae**, puncto horæ 3, per **Aa**, recta extendatur **Aa Ac**, & interualllo **Aa Ae**, æquale interuallum accipiatur **Aa Ac**; existet punctum **Ac**, in opposito parallelo, vt **Apol**lonius lib. 1. propos. 30. demonstrauit. Eademque ratio est de ceteris punctis: Atque hæc via p̄faciilis est, & accurata, & in omnibus horologij locum etiam habet, s̄in ijs pro meridiana sumuntur linea stylis. Ne autem t̄cē lineæ occultæ ducantur, rectè feceris, si prius ex **An**, ad interuallum **Aa Ae**, ex opposita parte, quæ iudicio sensus accipienda est,) arcus parvulus describatur, qui per rectam deinde occultam (applicata nimirum regula punctis **Ac**, **Aa**,) fecetur. Quod de aliis etiam punctis parallelorum borealium intelligendum est.

7. A LIO modo, & quidem percommodo, arcus signorum describi possunt per puncta in linea meridiana ex eadem 1. tabula inuenta, si per ea puncta ducantur lineæ æquinoctiali lineaæ æquidistantes, vel ad meridianam lineam perpendicularares. Nam etiam singulæ binas horas in punctis eiusdem parallelis secabuntur. Rem expediemus hoc artificio. Ex 1. tabula sumemus arcus è regione cuiuslibet signi sub horis in circulo horæ 12. hoc est, in sal linea horarum, cui prefixus est hic titulus [Circ. hor. 12.] vel qua in latere dextro ascriptum habet hunc numerum [12] eisdemque arcubus ex meridianâ linea abscindemus portiones æquales, quæ initium semper sumant ab æquinoctiali linea, id est, à puncto **B**. Nam per extrema puncta harum portionum ducatis ad meridianam lineam perpendicularibus, vel lineæ æquinoctiali æquidistantibus, secabunt singulæ binas horas, quarum videlicet arcus abscissi sunt, in punctis paralleli propositi. Ita autem prædictos arcus abscindemus. Pro parallelis borealibus quilibet arcus ex altitudine poli supra Horizontem detrahatur, si detrahi potest, & reliqui numeri Tangens in recta, cuius portio **E F**, stylo æqualis secta est in 10. particulas, beneficio circini accepta transferatur ex **C**, loco stili versus æquinoctialem lineam; Vel altitudo poli ex arcu tabulæ 1. subtrahatur, si fieri potest, & numeri remanentis Tangens ex eodem loco stili versus centrum horologij transferatur. Quod si arcus aliquis deprehendatur altitudini poli æqualis, ipsemnet locus stili **C**, erit extremitus arcus tabulæ 1. Quando autem duæ aliquæ horæ à meridie maiorem distantiæ habent, quam 6. horarum, arcus earum computandus est ab Aequatore infra Horizontem: quia arcus Meridiani ab Aequatore supra Horizontem usque ad circulum maximum, qui ex polo Meridiani per illas horas ducitur, est quadrante maior, vt ex sphera materiali perspicuum est. Quare eius arcus complemento (nimirum arcui Meridiani inter polum arcticum, & finem propositi arcus) addendum est complementum altitudinis poli, (arcus videlicet Meridiani inter versicem, & polum arcticum) vt conficiatur arcus Meridiani à vertice usque ad terminum arcus propositi; & conflati numeri Tangens ex loco stili ultra centrum horologij transfrēndā. Pro parallelis denique australibus quilibet arcus 1. tabulæ adiiciendus est altitudini poli, numerique conflati Tangens ex **C**, loco stili ultra æquinoctialem lineam transferenda.

E X E M P L I causa. In circ. hor. 12. sub hor. 1. & 11. reperitur è regione \odot , & \textcircled{j} , arcus gr. 24. min. 14. quo dempto ex altitudine poli gr. 42. supersunt gr. 17. min. 46. Horum Tangens $3\frac{2}{5}$. translata ex **C**, deorsum, dat punctum paulo supra punctum \odot , h, per quod ad meridianam lineam ducta perpendicularis secabit hor. 1. & 11. in punctis \odot . At idem arcus gr. 24. min. 14. additus altitudini poli gr. 42. efficit gr. 66. min. 14. Horum Tangens $2\frac{7}{5}$. translata ex **C**, deorsum offert punctum infra punctum \textcircled{j} , i, per quod ducta ad meridianam lineam perpendicularis, secabit hor. 1. & 11. in punctis \textcircled{j} .

S I C arcus hor. 4. & 8. continet gr. 41. min. 1. qui subductus ex altitudine poli grad. 42. relinquit gr. 9. min. 5. 9. Huius arcus Tangens. $1\frac{1}{6}\frac{7}{9}$ hoc est, $\frac{1}{6}$. scire

Inuentio alia punctorum pro parallelis Solis delineandis.

Quo patto arcus 4. tabula in meridianam lineam per tangentes transfrērantur.

fere vnius particulæ, in quas E F, secta est, offert punctum paulo infra C, locam stylis, quod per estimationem potius accipiendum est, quam per circinum. At idem arcus gr. 41. min. 1. ad ects ad poli altitudinem gr. 42. conficit gr. 83. min. 1. quorum Tangens $81\frac{5}{6}$. dabit infra equinoctiale lineam punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta secabitur in hor. 4. & 8. puncta I° .

R V R S V S arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. a quo si auferatur poli altitudo gr. 42. remanent gr. 17. min. 14. quorum Tangens $31\frac{1}{6}$. dabit punctum, per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta secabitur hor. 5. & 7. in punctis O° . Quod si altera harum horarum sit 5. a med. noct. & altera 7. a mer. ita ut absint a meridie pluribus horis, quatuor 6. adjiciendum erit complementum dicti arcus, nimirum gr. 30. min. 46. ad complementum altitudinis poli, hoc est, ad gr. 48. Conflati enim numeri 78. min. 46. Tangens $50\frac{1}{6}$. & paulo amplius, translata ex C, ultra centrum G, dabit punctum, (si planum horologij tam capax est) per quod perpendicularis ad meridianam lineam ducta offretur in hor. 5. & 7. puncta O° . At idem arcus gr. 59. min. 14. adiectus altitudini poli gr. 42. efficit arcum gr. 101. min. 14. maiorem quadrante. Quare eius Tangens est infinita, & propterea in hor. 5. & 7. puncta I° , inueniri nequeunt.

P R A E T E R B A arcus hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. comprehendit gr. 73. min. 17. a quo sublata poli altitudine gr. 42. relinquuntur gr. 31. min. 17. quorum Tangens 6. dat punctum, per quod perpendicularis ducta ad lineam meridianam secabitur hor. $5\frac{1}{2}$. a merid. & $6\frac{1}{2}$. a med. noct. in punctis O° . At vero si eiusdem arcus gr. 73. min. 17. complementum gr. 16. min. 43. addatur complemento altitudinis poli gr. 48. sit numerus grad. 64. min. 43. quoru Tangens $21\frac{5}{6}$. paulo amplius ostendet punctum ultra centrum, per quod si ducatur ad meridianam lineam perpendicularis, secabuntur hor. $5\frac{1}{2}$. a med. noct. & $6\frac{1}{2}$. a merid. in punctis O° . Hic etiam reperi requeunt puncta tropici I° , in hora $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. quia arcus gr. 73. min. 17. cum altitudine poli gr. 42. conficit arcum grad. 115. min. 17. quadrante maiorem. Eadem prorsus ratio in alijs parallelis est, si arcus in tabula 4. è regione aliorum signorum assumentur.

P E R hunc modum in linea horz 6 inueniti non possunt puncta paralleli O° : quia si ab eius arcu gr. 90. dematur altitudo poli gr. 42. remanent gr. 48. quorum Tangens $11\frac{1}{6}$. dat punctum G, per quod perpendicularis ad lineam meridianam non secat lineam hor. 6. sed cum ea coincidit.

C A E T E R V M perpendiculares prædictæ ad meridianam lineam facile ducentur, si utrinque ductis ipsi lineæ meridianæ parallelis, in eas eadem Tangentes transferantur a recta C D, per locum stylis ad angulos rectos cum meridianâ linea ducta. Ita enim pro singulis perpendicularibus duendis terma puncta habebimus, unum in linea meridiana, & duo in duabus lineis meridianæ lineæ æquidistantibus.

8. Demonstratio huius inventionis punctorū pro parallelis Solis in lineis horarij perspicua est. Quoniam enim planum horologij horizontalis cum Äquatore, & circulis maximis per communes sectiones Äquatoris cum Horizonte, vel circulo hora 6. & per horas in parallelis Solis ductis, facit communes sectiones parallelas, ut propos. 18. lib. 1. Gnomonicos demonstrauimus, representabunt prædicta perpendiculares, ut pote equinoctiali linea aequidistantes, circulos illos maximos, ideoque in horarij lineis puncta referent, per qua idem illi circuli in parallelis Solis ducuntur.

9. VT autem videas immensum usum tabulæ 1. (vt mirificam utilitatem problematis, quod cap. 1. demonstrauimus, videas,) præscribam modum, quo puncta

puncta cuiusvis parallelis per arcus illius tabulae in qualibet linea horaria, (si visum fuerit) ab intersectione eius cum æquinoctiali linea numeratos inuenientur. Sit ergo, verbi gratia, inueniendum punctum parallelis δ , & III , in linea horæ 3. per arcum tabulae 1. in linea horæ 4. numeratum, ac proinde per rectam ex hora 10. Aequatoris, quæ sex horis ab hora 4. abest, per terminum eiusdem arcus in hora 4. emissam, quippe quæ circulum maximum ex hora 10. in Aequatore per horam 3. in parallelo δ , ducutum representent. Quod ut fiat, abscedendus est ex linea horæ 4. (initio facto ab æquinoctiali linea) versus centrum G, arcus gr. 11. min. 54. qui est regio signi δ , sub hora 3. & 5 in tabula reperitur in circ. hor. 4. hac videlicet arte in problemate cap. 1. tradita. Ex C, loco stylis ad lineam horæ 4. ducatur perpendicularis C δ , sitque du, æqualis inter-
vallo CX, (sumpta recta δ X, stylo æquali) quod fieri ex G. per C, circulo de-
scripto secante lineam horæ 4. in S, arcui CS, æqualis capiatur $\text{I}\epsilon$, & rectam CT. productam fecerit arcus ex G, per D, extrellum stylis descriptus in u. Nam CT, erit
ad horam 4. perpendicularis, & du, intervallo CX, æqualis, ut in problemate cap.
1. Num. 5. demonstratum est.

D E I N D E, ducta ex u, recta per intersectionem horæ 4. cum linea æquinoctiali, describatur ex u, arcus $\beta\gamma$, secans eam rectam in α . Sumpto autem $\alpha\beta$, ac cugr. 11. min. 54. ductaque recta $\alpha\beta$, secante horam 4. in δ , erit segmentum ab æquinoctiali linea usque ad δ , gr. 11. min. 54, ut in eodem problemate. Num 2. ostendimus. Recta ergo ex hora 10. in æquinoctiali linea per δ , educta secabit horam 3. in f, puncto δ , & III , atque producta secabit quoque horam 5. in punto eiusdem parallelis, cum hora 3. & 5. eundem arcum habeant in 1. tabula. Quod si sumatur quoque arcus $\gamma\alpha$, grad. 11. min. 54. abscedet recta $\alpha\gamma$, ex hora eadem 4. in ϵ , prædictum arcum versus partem australis. Recta igitur ex hora 10. in linea æquinoctiali, per ϵ , emissata cabit horam 3. in f, puncto paralleli II , & X , quæ boreali opponitur. Eadem est ratio de ceteris.

S I constaret, quot gradibus segmentum horæ 4. inter δ , & æquinoctialem lineam responderet, inueniri possent puncta δ , ϵ , per Tangentes. Nam si ex arcu hoc auferretur arcus gr. 11. min. 54. reliqui numeri Tangens respectu sinus totius $\text{u}\alpha$, vel CX, in 10. particulas divisit, ex θ , translata offerret punctum δ : Si vero eidem arcui in δ , terminati, adderetur arcus idem gr. 11. min. 54. indicaret nobis Tangens numeri conflati punctum ϵ . Quo pacto autem cognosci possit, quot gradibus respondeat segmentum horæ 4. inter δ , & lineam æquinoctialem, docebimus supputare ad finem libelli problem. 10. Geometricè tamen idem cognoscemus, si arcus $\alpha\beta$, producatur, donec in μ , secet productam rectam uC. Nam gradus in arcu $\alpha\mu$, comprehensi, indicant gradus in segmento hor. 4. inter θ , & æquinoctialem lineam contentos, ut in problemate cap. 1. Num. 2. monstrauimus.

Q V A N D O omnium signorum parallelis desiderantur, operæ pretium erit, per problema 10. in fine libelli supputare gradus segmenti cuiuslibet linea horarum inter æquinoctialem & perpendiculararem ex loco stylis eductam, ut per Tangentes omnium parallelorum puncta in qualibet hora inueniantur.

I O. V. A L D E accurate (atque hæc ratio in omnibus horologiis mihi maximè probatur) puncta parallelorum in lineis horariis reperiuntur ex tabula 2. generali, per rectas ex hor. 5. a merid. vel 7. a med. noct. Aut ex hor. 4. a mer. vel 8. a med. noct. Aut ex hor. 3. a mer. vel 9. a med. noct. Aut ex hor. 2. a mer. vel 10. a med. noct. per certa quedam puncta meridianæ lineas eductas. Sit enim verbi gratia, in meridiana linea inueniendum punctum, per quod recta ex hor. 7. a med. noct. traiecta fecerit horam 1. in punto $\delta\theta$. In 2. tabula sub linea horarum, ex praescribitur titulus [Ex H. 7. a med. noct.] est regio $\delta\theta$, responderet hor. 1. arcus gr. 22. min. 47. cuius punctum extrellum in meridiana sic inuenietur. De-

Vsus 1. tabula immensus ad puncta parallelorum invenienda.

Quid tangens secundum sit. ut per Tangentes in qualibet hora inueniri possint puncta parallelorum, quæ ratione illi debet.

Accurata ratio inueniendo punctorum pro parallelo ex 2. tab.

tracto eo arcu' ex altitudine poli gr. 42. superest arcus gr. 19. min. 13. cuius Tangens $3\frac{1}{5}$. ferme respectu sinus totius stylo æqualis, ex C, loco styli versus æquinoctiale translatæ dabit punctum terminans prædictum arcum, per quod recta ex hora 7. egrediens secabit horam 1. in puncto \textcircled{O} . Si vero idem arcus gr. 22. min. 47. adiijctatur ad poli altitudinem gr. 42. fiet arcus gr. 64. min. 47. cuius Tangens $2\frac{1}{5}$. paulo amplius translatæ ex C, loco styli exhibebit punctum; per quod emissâ rectâ ex hora 7. à med. noct. horam eandem 1. secabit in puncto \textcircled{O} .

R V R S V S inuestiganda sint puncta \textcircled{O} , in hor. 5. & 3. ex hora 4. à mer. In linea [Ex H. 4. à mer.] sub hor. 5. & 3. in linea \textcircled{O} , & \textcircled{O} , responderet arcus gr. 56. min. 52. ex quo si dematur altitudo poli gr. 42. superest arcus gr. 14. min. 52. Cuius Tangens $2\frac{1}{5}$. & paulo amplius translatæ ex C, loco styli versus centrum G, offeret punctum, per quod eiecta rectâ ex hora 4. à mer. secabit hor. 5. & 3. in punctis \textcircled{O} . At si idem arcus gr. 56. min. 52. addatur altitudini poli, efficietur arcus grad. 98. min. 52. qui ex C, deorsum transferri non potest, vt puncta earundem hor. 5. & 3. in \textcircled{O} , reperiantur, cum eius Tangens sit infinita. Ex hora autem 7. à med. noct. inueniri poterit punctum \textcircled{O} , in hora 3. Nam eius arcus continet gr. 25. min. 52. qui additus altitudini poli gr. 42. conficit gr. 67. min. 52. quod cum Tangens $2\frac{1}{5}$. paulo amplius ex C, translatæ dabit punctum in meridiana, per quod rectâ ex hora 7. à med. noct. emissâ secabit hor. 3. & 11. in punctis \textcircled{O} . Atque ita de reliquis.

V I D E S ergo, arcus 2. tabulæ ex linea meridiana absindendas esse, vt arcus 1. tabulæ ex eadem abscessi sint Num. 7. Atque hæc ratio, vt dixi, maximè miserihi probatur: propterea quod in meridiana semper eodem modo puncta inueniuntur, & eligi potest ea hora in æquinoctiali, quæ magis idonea iudicabitur, vt ex ea educatur rectâ per punctum in meridiana iuuentum secans datâ horam in puncto paralleli propositi. Omisimus autem horam 1. à mer. & 11. à med. noct. in tabula 2. quod nimis vicine sint linea Meridianæ, ideoque minus accurate ex illis per puncta meridianæ educi possint rectæ lineæ: præsertim quia octo horæ, ex quibus rectæ educi possunt, sufficiunt.

I I. E X P E D I T E quoque eisdem arcus describemus per 3. tabulam, quæ generalis etiam est. Si enim per h. punctum \textcircled{O} , vel per i. punctum \textcircled{O} , in meridiana ducas perpendicularē ad meridianam, (in nostro horologio ducta est ī λ , per punctum \textcircled{O} .) referet ea circulum maximum, qui in sphæra per communes sectiones Aequatoris & Horizontis, & per punctum \textcircled{O} , vel \textcircled{O} , in circulo Meridiano ducitur. In hanc rectam si ex h. vel i. transferas arcus sub proposito signo, ē regione horarum in 3. tabula descriptos, (dummodo in recta aliqua summas aliquot partes æquales interallo h D, vel i D, prout videlicet per h, aut per i, perpendicularis ad meridianam ducta est; earumque primam $\xi\pi$, in 10. æquales particulas distribuas.) reperies puncta, per quæ si rectæ ex B, emittantur, se secabuntur horariæ in punctis propositi parallelis; sicuti de linea horæ 6. dicti est. Exemplum. In 3. tabula ē regione hor. 3. & 9. sub \textcircled{O} , & \textcircled{O} , reperitur arcus gr. 32. min. 58. cuius Tangens $6\frac{1}{5}$: fere, respectu sinus totius $\xi\pi$, partium 10. ex puncto i., dabit punctum λ , vtrinque. Recta igitur B λ , secabit hor. 3. & 9. in punctis \textcircled{O} , & \textcircled{O} .

R V R S V S in eadem tabula 3. ē regione earundem hor. 3: & 9: sub signis \textcircled{X} , \textcircled{M} , \textcircled{A} , & \textcircled{Y} . exstet arcus gr. 54. min. 11. cuius Tangens $13\frac{8}{15}$. paulo amplius dabit in recta i. λ , vtrinque punctum p. Recta igitur B p, secabit hor. 3. & 9. in punctis p. parallelis \textcircled{X} , \textcircled{M} , \textcircled{A} , & \textcircled{Y} . Et sic de cæteris.

H I C etiam, vt pro singulis horis terna habeamus puncta, ducenda est alia perpendicularis ad meridianam tanto spatio ex altera parte linea æquinoctialis distans

In quo confitetur prestantia huius rationis inveniendorum punctorum.

Invencio alia punctorum in paralleli ex 3. tabula.

stant à punto B, quanto ab eodem abest perpendicularis per I, aut per h, ducta.

I 2. D B N I Q Y E si ex 9. tabula particulari (si lubet) sumas altitudines horarum supra Horizontem, (quz supputabuntur, vt lib. 1. Gnomon. propos. 36. docuimus varijs modis, præterim pag. 131. eo, qui incipit [Ait certè] Jeumq; ad finem libelli problem. 15. repetemus) secabunt Tangentes complementorum ipsarum altitudinum respectu sinus totius DC, stylo æqualis, ex loco styli translatæ, horas in punctis parallelorum.

R A T I O est, quæ recta ox loco styli usque ad punctum cuiusvis parallelæ in qualibet hora extensa, Tangens sit complementi altitudinis Solis in illa ho-

ra supra Horizontem. Sit enim

circulus altitudinis ABCD, cu-

ius centrum E;

commonis eius, se-

ctio cum plano

horologij BH; &

AD, commonis

seccio eiusdem cu

m circulo maximo,

cui horologium

equidistant; sty-

lus E F, & alti-

tudo Solis AG.

Radius autem So-

lis GE, per cen-

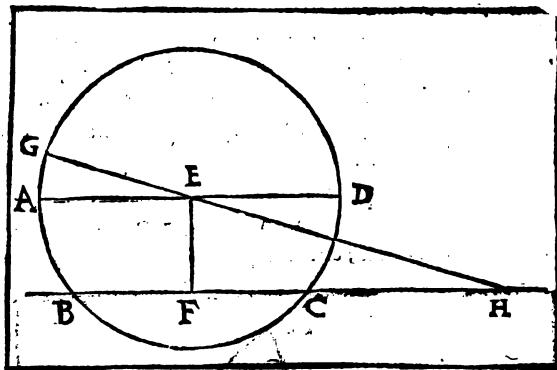
trum mundi transiens occurrat plane horologij in punto H, communis eius se-

ctionis cum horologio. Quia igitur DEH, angulus æqualis est angulo altitu-

dinis Solis AEG; erit FEH, angulus complementi altitudinis, eius Tangens

æFH, respectu sinus totius EF. eademq; ratio est ac ceteris.

Inventio alia
funditorum pro
parallelis delin-
neandis per
Tangentes com-
plementorum al-
titudinum Solis
ex 9. tabu-
la.



a 15. primi.

S C H O L I V M .

I. EX 1.2. & 3. tabulis generalibus, colligitur quamlibet rectam ex pñcto quovis horario in Äquatoro eductam secare duas horas equaliter distantes ab ho- ra, qua 6. horis ab illo punto horario Äquatoris abest, in punctis eiusdem pa- rallelæ; vel duas horas ab eodem punto horario Äquatoris vixique equali- ter recedentes, in punctis oppositorum parallelorum. Nam singuli arcus pre- dictarum tabularum binis horis respondent, vt ex modo, quo supputantur, ma- gisstrium erit. Excipiuntur tamen prima & ultima hora in 1. & 2. tabula, que salitaria sunt. Ita vides in 1. tabula rectam ex B, punto hora 12. in Äqua- toro ductam per punctum \odot , in hora $5\frac{1}{2}$. a mer. secare quoque in puncto \odot , horam $6\frac{1}{2}$. a mer. qua quidem hor. $5\frac{1}{2}$. & $6\frac{1}{2}$. equaliter distant ab hora 6. qua 6. horis ab hora 12. in Äquatore assumpta abest. Eadem ratione recta ex B, per punctum \odot , in hora 5. emissâ secabit in puncto eiusdem \odot , horam 7. si horologij magnitudo id permittat. Ita quoque cornis rectam ex 1. punto hora 7. in Äquatore ductam per punctum \odot , in hora 4. transfere quoque in hora 10. per punctum eiusdem \odot ; proptere quod hora 4. & 10. equaliter distant ab ho- ra 1. qua 6. horis ab hora 7. abest. Non secus denique vides rectam ex B, per punctum \odot , in hora 3. ciektam secare horam 9. in puncto \odot , quod hora 3. & 9.

Eadem recta ex
puncto Äqua-
toris educta se-
cat duas horas
in punctis eius-
dem parallelæ,
vel duorum op-
positorum.

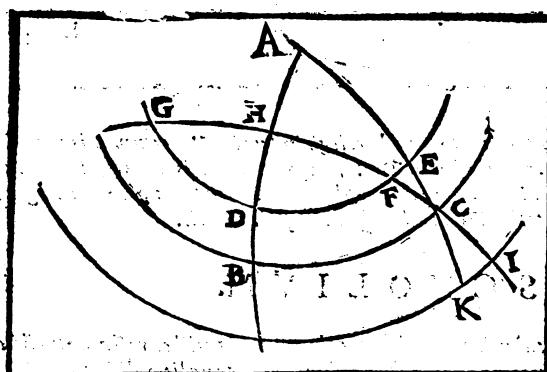
G 2 ab hora

ab horâ 12: equalis spacio in diuersa partes recedant.
 2. QVAM K I S auem, ut diximus, perspicue hoc colligatur ex 1. 2. & 3.
 tabulis, tamen quia hec res eximium & illustrem usum habet in punctis parallelorum cum inueniendis, cum examinandis, libet eam Geometricè quoque demonsticare, hoc proposito theoremate.

THEOREMA.

CIRCVLVS quius maximus per quodlibet punctum horariorum in Aequatore assumptum ductus, secat quemuis parallelum in duobus punctis horarum æqualiter a circulo horario, qui ab assumptione punto 6. horis abest, distantium: Item quosquis duos parallelos oppositos in punctis horarum æqualiter ab assumptione punto Aequatoris in diuersas partes recedentium.

SIT enim polus mundi A; Aequator BC; duo paralleli oppositi, & æquales quicumque DE, IK; circulus quilibet horarius AK, secans Aequatorem in C, per quod maximus circulus ducatur CFG, secans parallelum DE, in F, G, & parallelum IK, in I: Circulus denique horarius AB, distans ab horario AC, 6. horis, id est, quadrante B C, secansque parallelum DE, in D, & maximus circulum CG, in H, Dico puncta FG, æqualiter distare à punto D, in par-



lelo DE. Item puncta F, I, æqualiter a punctis E, K, distare, hoc est, tam arcus DF, DG, quam arcus EF, IK, esse inter se æquales. Quoniam enim maximi circuli AB, AC, per A, polum Aequatoris BC, incedunt, transibit vicissim, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. Aequator BC, per polos circulorum AB, AC. Et quia, ex Coroll. propos. 16 eiusdem lib. 1. Theod. polus circumferentiæ maximæ per quadrantem distat ab ipso circulo, poniturque quadrans BC; erit C, polus maximus circuli AB. Cum ergo maximus eicutus CG, transeat per C, polus maximus circuli AB, transibit vicissim, ex scholio propos. 15. lib. 1. Theod. circulus maximus AB, per polos maximis circuli CG. Transit autem & per A, polum paralleli DE. Igittur per propos. 9. li. 2. Theod. segmenta DF, DG, æqualia erunt. Quod est primum. Quod si maximus aliquis circulus transiret per C, & D, is non secaret parallelum DE, sed in D, contingenter, per propos. 3. lib. 2. Theod. quod tunc circulus DE, & ille maximus polos haberent in maximo circulo AB, quem in puncto D, secarent.

RVR-

R V R S V S quia per propos. 18. lib. 2. Theod. tam arcus CB, CK, quam arcus CF, CI, sunt æquales, erunt per propos. 3. lib. 3. eiusdem Theod. iunctæ rectæ E F, JK, æquales. ^{a 28. utrius.} a Ititur ex parallelis æqualibus æquales arcus auferent EF, IK, quod est secundum.

B T quia recta ex puncto horario in linea æquinoctiali, quod puncto C, responderet, per punctum cuiusvis parallelis ducta refert circulum maximum ex punto C, ad eundem, liquido constat id quod in initio huius scholij ex tabulis 1. 2. & 3. collegimus.

3. HINC eruuntur sequentes tres regulæ, que plurimum conducent ad spissitatem parallelorum & inueniendam, & examinandam, num scilicet recte inueniuntur, necne.

Tres regulae
ratiæ
ad
puncta paral-
lelorum in ho-
ris inuenienda
& examinanda.

I. R E G U L A.

QVANDO datur in aliqua hora punctum cuiusvis parallelis, & investigandum ex eo proponitur punctum eiusdem parallelis in quauis alia hora data; sumendum erit punctum horariorum in æquinoctiali linea, quod 6. horis absit ab ea hora, quæ inter datas duas medium locum tenet. Recta namque per assumptum punctum in æquinoctiali, & per datum in parallelo emissâ, transibit per quæsumum punctum in alia hora data, si eam fecerit, alioquin dabit in ea hora punctum parallelis oppositi, ut ex Theoremate proximo liquet.

V E R B I gratia; si datur punctum \textcircled{O} , in hora 12. queratur quæ punctum eiusdem \textcircled{O} , in hora 3. Quoniam hora $3\frac{1}{2}$. media est inter hor. 12. & 3. dicitur quæ hora $8\frac{1}{2}$. sex horas ab hora $2\frac{1}{2}$. (Inuenietur autem dicto citius hora, que ab alia data 6. horis distet, si ex data demandantur 6. additis prius 12. si de-tractio fieri nequeat; uel si ad datam adiiciantur 6. & a summa abiciantur 12. si maior fuerit. Vt quia in dato exemplo queritur hora distans 6. horis ab hora $2\frac{1}{2}$. addantur 12. & ex summa $14\frac{1}{2}$. ducatur 9. Vel ad horam datam $2\frac{1}{2}$. adiiciantur 6. (Vt roque enim modo reparies horam $8\frac{1}{2}$.) ducenda erit recta ex hora $8\frac{1}{2}$. in æquinoctiali linea per punctum \textcircled{O} , in hora 12. Hac enim dabit punctum eiusdem \textcircled{O} , in hora 3. quæsumum.

SIC etiam, si dato eodem puncto \textcircled{O} , in hora 12. queratur punctum eiusdem \textcircled{O} , in hora 8. quoniam hora 10. media est inter horam 12. & 8. distatq. hora 4. à 10. sex horas, fecabit recta ex hora 4. in linea æquinoctiali per punctum \textcircled{O} , in hora 12. etiam, horam 8. in puncto eiusdem \textcircled{O} .

1. regula.

Quæratione
eruuntur hora
distans 6. horis
ab alia hora data.

II. R E G U L A.

QVANDO datur in aliqua hora punctum cuiusvis parallelis, & investigandum ex eo proponitur punctum oppositi parallelis in quacumque alia hora data; sumendum erit punctum illius horæ in æquinoctiali linea, quæ medium locum inter duas datas obtinet. Recta enim ex dato puncto parallelis

2. regula.

per illud punctum linea æquinoctialis tracieſta ſecabit datam aliam horam in punto paralleli oppoſiti quæſito, ſi eam ſecet: alioquin dabit in ea hora punctum eiusdem paralleli, vt patet ex proximo Theoremate.

V E R B I gratia. Si ex dato punto \odot , in hora 5. à mer. inquiratur punctum \wp , in hora 10. à med. noc. quoniam ab hora 10. usque ad 5. numerantur 7. hora, quaræ ſemififs eft $3\frac{1}{2}$. ſumendum eft punctum inter hor. 10. & 5. quod horis $3\frac{1}{2}$. diſtetur vel ab hora 5. vel à 10.. cuiuſmodi eft punctum in hora $1\frac{1}{2}$. Nam recta ex punto \odot , dato in hora 5. per horam $1\frac{1}{2}$. in linea æquinoctiali emissa ſecabit horam 10. in punto \wp .

III. R E G U L A .

3. regula.

QV A N D O datur in aliqua hora punctum cuiusuis paralleli, & punctum horarum in linea æquinoctiali, queraturque in quanam hora ex illis duobus inueniri poſſit punctum vel eiusdem paralleli, vel oppoſiti, ita agemus. Si punctum paralleli oppoſiti inueſtigandum fit, numerandæ ſunt tot horæ ab hora data in linea æquinoctiali in contrariam partem, quoſ horis ab eadem diſtatur hora data in parallelo. Recta enim ex data hora in parallelo per datum horam in æquinoctiali linea emissa, dabit in hora numerata punctum paralleli oppoſiti, ſi eam in horologio ſecet, vt conſtat ex 2. parte Theorematis proximi; alioquin ſecabit eandem horam numeratam in punto eiusdem paralleli, vt ex 1. parte eiusdem Theorem. conſtat. Si vero punctum eiusdem paralleli fit inquirendum, ſumendum eft punctum ſex horis diſtans à pucto dato in linea æquinoctiali. Nam recta ex punto in æquinoctiali linea dato educta per datum punctum in parallelo, dabit punctum eiusdem paralleli in illa hora, quæ tantum diſtetur ex altera parte à pucto in æquinoctiali linea ſumpto, quântum ab eodem diſtatur datum punctum paralleli, ſi eam horam ſecet, vt ex 1. parte proximi Theorematis maniſtum eft: alioquin dabit punctum paralleli oppoſiti in eadem illa hora, vt liquet ex 2. parte eiusdem Theorematis.

V E R B I gratia. Datum ſit punctum \odot , in hora 4. & datum punctum hora 1. in equinoctiali linea. Si ergo queratur, in quanam hora inueniri poſſit ex duobus punctis datoſ punctum \wp , quoniam hora 4. recedit 3. horis ab hora 1. & ab eadem hora 1. diſtatur hora 10. tribus quoque horis: recta ex hora 4. \odot , per horam 1. in linea æquinoctiali incedens dabit punctum \wp , in hora 10.

R V R S V S detur punctum \odot , in hora 3. & punctum hora 10. in linea æquinoctiali. Si igitur queratur, in quanam hora inueniri poſſit punctum eiusdem

eiusdem \odot , ex duobus datis; sumendum est punctum hora 4. distans 6. horis ab hora 10. in equinoctiali linea dato. Nam recta ex hoc dato puncto hora 10. per punctum \odot , in hora 3. datum educta dabit punctum eiusdem \odot , in hora 5. quae tantum distat ab hora 4. sumpta, quantum hora 3. data ab eadem remouetur.

HAE si attento animo perlegantur, incredibile est, quanto usui sint futura & ad puncta parallelorum exquisitae inuenienda, & ad inuenientiam examinanda. Nam ex uno solo puncto aliquius parallelis dato, inuenientur ferme omnia alia tam in eodem parallelo, quam in opposito per superiores tres regulas. Ut si datum sit punctum \odot , verbi gratia, in hora 12. reperiatur ex eo punctum eiusdem \odot , in hora 6. per rectam ex hora 9. in equinoctiali linea per datum punctum in hora 12. ductam; ut 1. regula precipit. Item punctum \odot , in hora 5. per rectam ex hora 8 $\frac{1}{2}$ in equinoctiali linea per idem punctum datum in hora 12. emissam. Sic etiam ex puncto \odot , in hora 5. inuenietur punctum \circ . in hora 3. per rectam ex dato puncto hora 5. ductam per horam 4. in equinoctiali linea: nec non punctum \circ , in hora 2. per rectam ex eodem puncto hora 5. per horam 3 $\frac{1}{2}$ in linea equinoctiali ductam, &c.

I N V E N T I S autem punctis parallelorum, examinabis, num ea recte in- uentia sunt, per easdem regulas. Nam si, verbi gratia, recta ex puncto hora 8. in equinoctiali linea ducta per punctum \odot , in hora 12. transit per punctum \odot , in hora 4. argumento est, duo illa puncta in horis 12. & 4. male non esse in- uenta. Idem dices de puncto hora 5. in parallelo \odot , & punto hora 10. in pa- rallelo \circ ; si recta ex coniungens transeat per horam 1 $\frac{1}{2}$ in equinoctiali linea, à qua utrumque hora data, nimis est. & 10. aquilis spacio remota est. Et sic de ceteris.

Quo modo ex-
minanda sunt
puncta parale-
lorum invenita.

C A P V T IX.

A R C U S . S I G N O R U M I N H O R O L O G I O H O R I-
zontali horarum à mer. & med. noct. alio modo.

IN quavis linea, quæ ē centro horologij exit, referens minimum circulum maximum per polos mundi ductum, sicut neque horam integrum, neque semiensem, quadrante nunc hora inducit, repixerimus Geometricè omnium parallelorum puncta, hac industria. Sic meridiana linea A B ; centrum horologij A ; stylus CD, in eius loco C, ad meridianam lineam perpendicularis; axis mundi AD; æquinoctialis linea BE; linea hora 6. AF, & quæcumque alia linea ē centro A, egrediens, æquinoctialeque lineam secans in E. Ex A, describantur per C, & D, duo circuli CF, DG; hincque primum puncta parallelorum inuenienda in linea meridiana. Ducta recta ex D, per B, intersectionem meridianæ cum æqui- noctiali, descriptoque ex D, circulo HK, qui æqualis sit alicui quadranti, ex quo arcus quotcumque graduum in hunc circulum possint transferri, numerentur ex H, in utramque partem declinationes Solis in signorum initijis, sive H I, declina- tio \odot ; HL, II, & Ω ; HM, γ , & π ; HO, λ , & X; HN, τ , & κ ; & de- nique HK, \circ . Rectæ namque occultæ ex D, per terminos declinationum ductæ, hoc est, radij signorum; (Ita enim rectas illas in Giomonica nominavimus.) secabunt meridianam in punctis parallelorum. Declinationem autem cuiuslibet puncti Eclipticæ ad finem libelli problematis 1. supputare docebimus. In initijis tamen signorum ex tabula declinationum in cap. 2. sphera posita excerptæ, ita se habent.

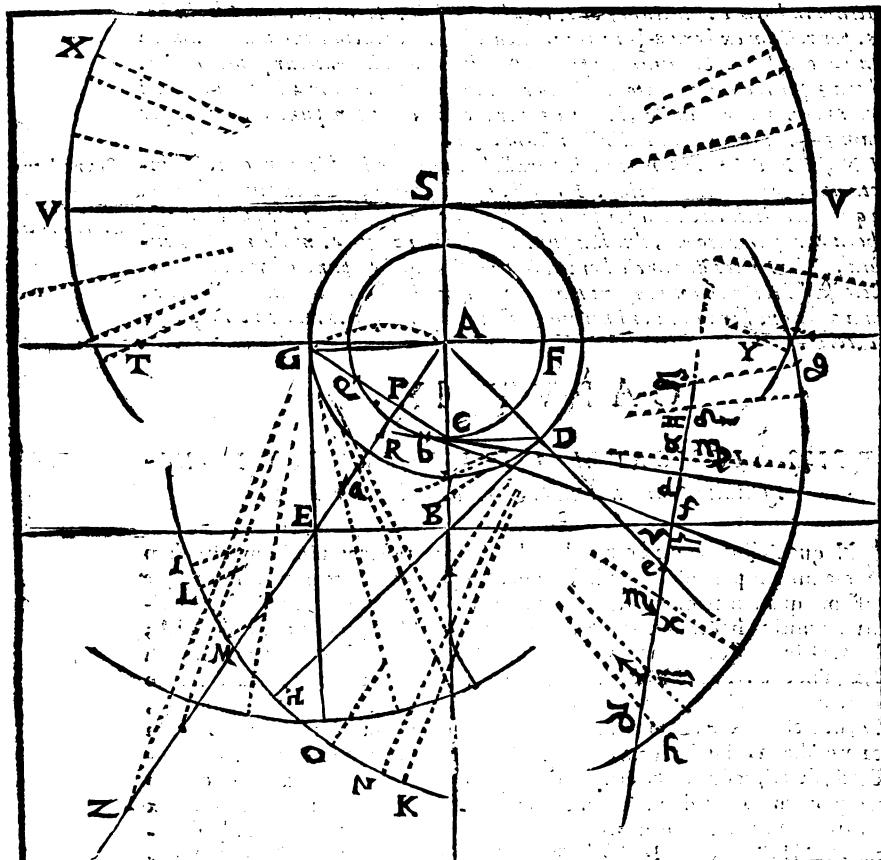
Vbi doceatur
supputatio de-
clinationū pun-
ctorum Eclipti

Declina-

Declinationes principiorum signorum.

Signa	V	Ω	ΙΨ	X	ΙΙΩ	F	ΙΙΙΩ	ΙΙΙΙΩ	
Declinationes	o	o	LI		30	20	12	23	30
	G	M	G	M	G	M	G	M	

DEMONSTRATIO proxima praxis clara est. Nam si cogiteret triangulum $A D B$, cum tota figura radiorum circa $A B$, moueri donec Meridianum



coniungatur; erit DB , radius Aequatoris, & alia rectae ex D , prodeentes, radij aliorum signorum, ita ut producent ultra D , Meridianum cœlestem secarentur in parallelis signorum. Quamobrem radij Solis existentis in Meridiano in initiis signorum occurrent meridiana linea in punctis, qua exhibentur a rectis DI , DL , &c.

QVO

C A P I T U L U M IX.

57.

Q V O pacto autem declinationes signorum Geometricè intenendae sint, vt per eas radij signorum ducantur, tradidimus lib. i. Gnomon. propos. i. & in scholio Canonis 3. Astrolabij lib. 3. & alijs in locis, repetemusque breviter in scholio cap. 15. Num. 2.

Inventio declinationum Geometrica vbi recte dita sit, ex rbi in hoc libello tradatur.

2. S I N T deinde eadem puncta invenienda in recta AE, æquinoctialem lineam secante in E. Ex C, loco stylis ducatur ad eam perpendicularis CP, in qua producta sumatur PG, æqualis rectæ, que ex D, vertice stylis proprium situm habentis ad P, duceretur. quod facile fieri, si arcui CR, inter C, & rectam AE, æqualis sumatur à recta AE, vsque ad Q, iunctaque recta CQ, producatur usque ad circulum DG. Hæc enim ad AE, perpendicularis erit, & PG, æqualis rectæ ex P, ad verticem stylis D, proprium obtinentis situm ductæ, vt Cap. 1. Num. 6. demonstrauimus. Ducta autem recta ex G, per E, intersectionem datæ rectæ AE, cum æquinoctiali, descriptioque ex G, circulo, qui priori circulo IK, æqualis sit, transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Recte namque ex G, per terminos declinationum emissæ secabunt rectam AE, in punctis parallelorum. quod sic demonstrabo.

I N T E L L I G A T V R stylus cum axe in proprio situ, hoc est, in plano Meridiani; ducatur recta AG, concipiatur circulus AE, moueri triangulum AGE, cum tota figura radiorum ex G, prodeuntrum, donec punctum G, stylum attingat; (attigerit enim eum necessario, propterea quod recta PG, semper in eo motu in plane per stylum erectum, & per rectam CG, ducto exiit) caderetque necessario punctum G, in punctum D, propter equalitatem rectarum AG, AD: vel etiam propter equalitatem rectarum PG, PD. Si enim caderet infra D, vel supra a 19. primis sit AG, minor vel maior quam AD, vel PD. Recta quoque GE, cum recta DE, in illo situ coincidet. Cum ergo DE, sit communis sectio Aequatoris, & circuli maximi rectam AE, efficientis in horologio, quod uterque circulus per D, centrum mundi incedat, & plane horologij in punto E, occurrat; erit quoque GE, in eo situ radius Aequatoris, ideoque radij aliorum signorum ex D, vel G, quod in eo situ idem est, emissi secabunt rectam AE, in parallelorum punctis. Et quia quem radij eodem semper modo rectam AE, secant, quomodo cumque triangulum AGE, circa AE, circumferatur, liquet, radios ex G, emissos secare rectam AE, in punctis parallelorum.

Puncta parallelorum in linea hora 6. quo par coincidentur.

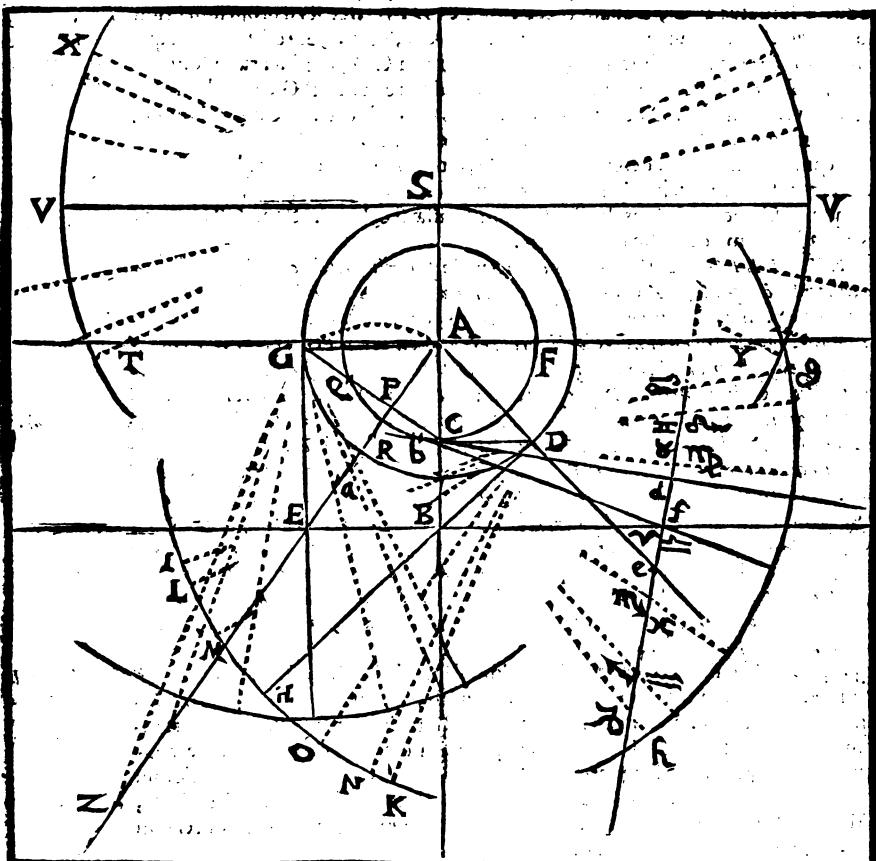
3. P O S T R E M O eadem puncta inuestiganda sint in recta AT, hora 6. quæ refert circulum maximum per polos mundi, & intersectiones Horizontis cum Aequatore transiunctem, estque æquinoctiali lineæ parallela. Per alterum extremum diametri circuli DG, vt per S, ducatur ad meridianam perpendicularis SV, pro radio Aequatoris. Descripto autem ex S, vtrinque circulo, qui circulo IK, sit æqualis. transferantur ex hoc in illum declinationes HI, HL, HM, &c. Rectæ enim ex S, per terminos declinationum eductæ secabunt rectam AT, in punctis parallelorum. quod ita demonstrabitur.

C O N C I P I A T V R planum per AS, AT, ductum, circa AT, circumduci, donec recta SA, recta DA, (posito triangulo ADC, in proprio situ) congruat, punctumq; S, punto D, ob equalitatem rectarum SA, DA, ita ut in plane circuli hora 6. iaceat, cum hic circulus per axem DA, transcat, faciatq; sectionem cum horologij plane rectam AT, æquinoctiali parallelam, per propos. 18. lib. 1. Gnomon propterea quod planum horologij aequaliter, cum sectione Aequatoris, & circuli hora 6. b. Et quia communis sectio circuli hora 6. & Aequatoris ad Meridianum recta est, quod uterque circulus ad eundem rectus sit, cum per polos eius incedat; erit quoque per defin. 3. lib. 1. Eucl. eadem communis sectio ad axem mundi perpendiculari. Recta igitur SV, in dicto illo situ (posito punto S, in D, radius erit aequatoris. Radij ergo aliorum signorum ex D, vel S, eo

b19. vnde.

H in situ

in situ producuntur, secabunt rectam AT, in punctis parallelorum. Quid cideat cum eadem radij eodem modo rectam AT, secant, quia modus unius planum per S. & AT, duabus, circa rectam AT, circumscribatur, per figuram est, radios ex S, emissos, secare rectam AT, in parallelorum punctis.



TOT & quoque innentio hac punctorum, per qua paralleli Solis describendas sunt, clarissimè demonstrari potest ex problemate cap. i. Cum enim paralleli Solis secant in sphera Coluros, vel Meridianum, & omnes circulos maximos duos per polos mundi similiter, in arcus videlicet declinationum, per propos. 1. lib. 2. Theod. Abscindantur autem per primum hoc cap. expositam, ex rectis AB, AE, AT, segmenta declinationibus aequalia, ut ex predicto problemate manifestum est, liquid constat, recte hoc modo puncta parallelorum inueniri.

¶ 4. QVANDO recta per centrum A, ducta æquinoctialem lineam secat, cuiusmodi est recta AE, inuenietur punctum G, ex quo radj signorum educendi sunt,

Sunt, hanc etiam via. Ex R, medio puncto segmenti AE, inter centrum & a quinque stialem, per A, centrum circulus describatur, secans circumferentiam DG, in punctum G, quod erit quadratum.

*Alia inventio
centri, è quo
radi signorum
emittendi sunt.
418. tertij.*

*N A M . E G, tanget circulum DG, in G, ut ex ijs constat, qui in scholio pro-
pos. 31, lib. 3. Eucl. demonstravimus: ideoq; angulus AGE, rectus erit. Est au-
tem & angulus ADE, in sublimi (posito stylo DC, ad planum horologij recto) re-
bus, ut ostendam, legitur cum duobus laceris AG, AE, duobus tateribus AD, AE,
aequalia sint, angulosq; G, D, habeant rectos aequales, lateri communi AE, oppo-
siitos; necnon reliquorum AEG, AED, utrumque recto minorem, ex coroll. L.
propos. 1 r. lib. 1. Eucl. erunt ex scholio propos. 48. lib. 1. Eucl. bases quoque GE,
DE, & reliqui anguli EAG, EAD, aequales. Ugitur obtinente triangulo ADB,
proprium situm, ita ut recta DE, è sublimi dicatur ad E, si triangulum AGE,
circa AE, circumvolvatur, coincidet AG, cum axe AD, punctumq; G, cum pun-
cto D, ob equalitatem angulorum EAG, EAD, & rectarum AG, AD. Quare ut
supra demonstratum est, radij ex G, emissi secabunt rectam AE, in punctis pa-
nallelorum. Quod autem angulus ADE, rectus sit, sic demonstro. Quoniam
DE, in de situ communis sectio est Aequatoris, et circuli horarij sectionem AE, fa-
cientis, ut dictum est: Est autem axis AD, ad planum Aequatoris rectus; erit
idem ad rectam DE, in Aequatore existentem perpendicularis, ex defini. 3. lib.
1. Enchd.*

*5. Q V O D si quando contingat, radius aliquem non secare rectam ex cen-
tro A, educat, ex eadem parte, vbi eam alii radij secant, secabit is radius can-
dem rectam ex altera parte centri horologij. Ut quoniam radius SX, non secat
rectam AT, ad partes T, secabit is rectam AT, ultra centrum in Y. Eadem ratio-
ne, si, verbi gratia, radius GZ, non seceret rectam AE, versus lineam aequino-
tialem, fecaret eam ultra centrum A, productam.*

*Quid fiat, qd
do non omnes
radij secat
eam rectam ex
centro educata,
ex eadem parte
centri.*

*6. Q V A N D O etiam centrum horologij vix habetur, vt accidit in horo-
logijs horizontalibus regionum, quæ exiguum habent poli elevationem, ita ut
circuli CF, DG, ex eo describi non possint, inueniendum erit punctum G, ex quo
radij emittendi sunt, hac ratione. Ducta CP, ad AE, perpendiculari, sumatur Pa,
stylo aequalis, & intervallo Ca, recta absindatur PG. Punctum enim G, erit illud,
ex quo radij educendi sunt, qui ex AE, auferant declinationes signorum, vt ex
problemate cap. 1. liquet.*

*Quando ce-
ntrum horologij
non habetur,
quid agendum.*

S C H O L I V M .

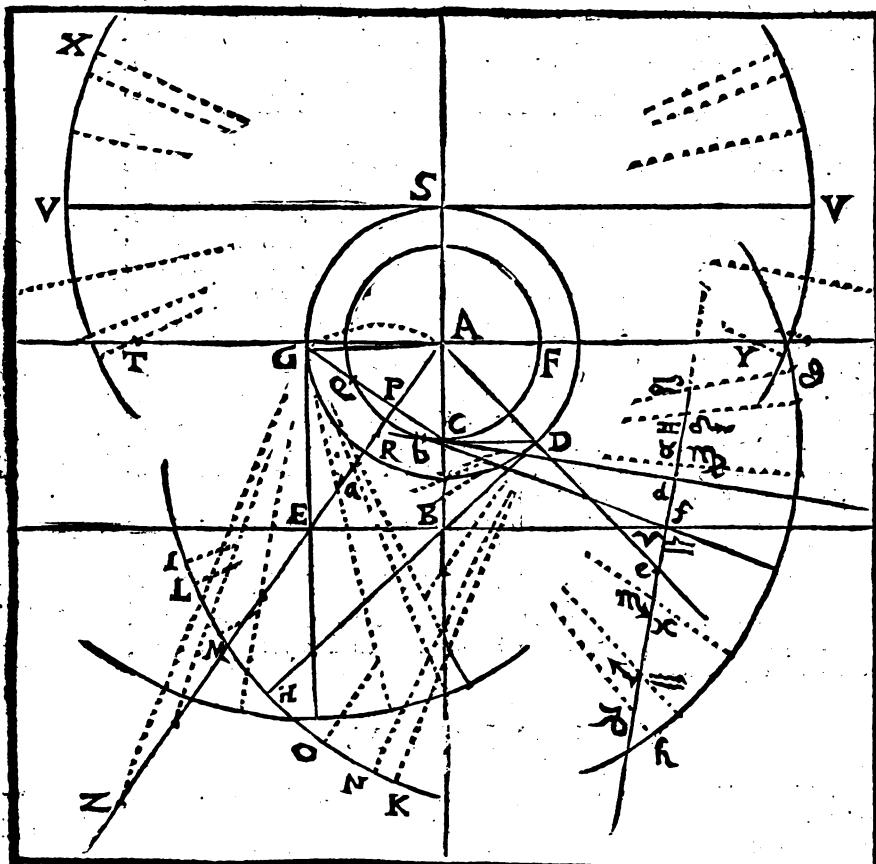
*I. I N V E N T I O hac punctorum hoc cap. prescripta, (qua quidem ho-
raru[m] à merid. vel med. noct. propria est) expeditissima erit, si ad sint tres cir-
cini, quibus interualla declinationum HI, HL, HM, semel duxata exquisi-
te capiantur. Nam de scropis circulis occultis ex D, G, S, & alijs punctis ei mo-
do inuentis, quo inueniuntur est punctum G, qui aequales sint circulo IK, in quo
interualla declinationum accepta sunt; dicto circulo in eos transferuntur declina-
tiones, tribus illis circinis eodem semper modo aperiuntur.*

*Quo pacto pia-
xis huic cap.
reddatur sa-
lior.*

*2. F A C I L I O R quoque eadem inueniuntur reddetur, si in Orichalco fabri-
li, vel in charce densiore describatur seorsum figura radiorum DLK, & puncta
I, L, M, H, O, N, K, subtilissime perforantur, & in centro, vel concursu ra-
diorum D, firmetur clavisclus poracutus, vel certe punctum etiam D, perfore-
tur. Nam in horologio, inuenito, verbi gratia, puncto G, ductaque recta occulta
GE, si beneficio illius clavisculi, vel feraminis D, figura radiorum statuatur,
in G, congruente radio Aequatoris DH, recta GE, & cum aliqua subtilissima per-*

*Instrumenti
construcio pro
praxi huius ca-
pituli.*

oramina I, L, M, &c. immissa, puncta nocentur, ducendi erunt per hanc ipsa puncta radij signorum occulti secantes horam lineam in punctis parallelorum. Eadem figura radiorum figura est in punto D, coincidente radio Aequatoris DH, cum recta DB, ut puncta parallelorum in meridiana linea inueni an-



tur. Eadem demique in S, firmanda est, radio Aequatoris DH, congruente recte SV, qua linea hora 6. aequidistat, ut eadem puncta reperiatur in linea hora 6.

3. QVOD si in figura radiorum DIK, ducatur ad radius Aequatoris DH, axis perpendicularis AD, in veramque partem extensus, excindanturque partes circumstantes superflue, ne impedimento sint, paratum erit instrumentum, quo eadem puncta parallelorum obtinebimus, etiam si punctum G, cum recta GE, non habeamus. Si enim in axe sumatur recta DA, ex punto D, aqua bis axi horologij inter centrum & verticem stylis, & extreum eius punctum fa-

^{Instrumentum}
proxime
con-
fundi
dium r-
sus.

gatur

gatur in centro horologij A, sive clavicula aliquo in A, firmato, sive acu quam per foramen A, immisso, circumducaturq; instrumentum, donec radius Aequatoris per intersectionem linea equinoctialis cum horaria, in qua puncta sunt inquirenda, transeat; norabitur, ut prius, per foramina I, L, M, &c. puncta, per qua ex G, puncto per foramen etiam G, notato, recte egredientes secabunt horariam in parallelorum punctis. Neque refert, virum foramina instrumenti existant infra punctum G, versus horariam AE. sive supra. Magis commodè tamen bac persicentur, si mentem puncto G, ducta prisa fuerit recta GE, ut circa diuum Aequatoris applicemus, ne cogamus regulam eidem radio superimponere, circumducereq; instrumentum, donec regula per intersectionem E, transeat. Sed quod puncta in recta AT, ad meridianam perpendiculariter reportantur, statuendū erit instrumentum ita, ut axis congruat meridiana linea, radiusq; Aequatoris linea AT, aequaliter.

4. H I S C E porro radijs signarum adiungere quoque poteris, si luber, radios arcum diurnorum tua regionis, præsentim vero horarum 10. & 24. Item 8. & 26. aquo. &c. & 18. Et denique o. & 24. de quibus in Gnomonica egimus, ut per eos, præter puncta parallelorum, puncta etiam in lineis horariis signentur ad horas ab ortu & occ. facile describendas, ut in Gnomonica docuimus.

5. I A M. verò si per problema 10. in fine libelli supputetur arcus cuiuslibet circuli hor. à merid. vel mod. noct. inter polum articulum, & verticalem, qui ad eum circulum rectius est, reperiemus omnium parallelorum puncta in quacunq; linea horaria exquisissime per Tangentes, hoc modo. Ponamus lineam apud hor. 3. à mer. esse AE. Continebit ergo prædictus arcus, cui respondet recta AP, ad latitudinem Romanam gr. 33 min. 9. quo ablato ex complemento declinationis, cuiusvis parallelis borealis, nimirum ex complemento declinationis \odot , gr. 66. min. 30. relinquatur arcus gr. 28. min. 21. inter P. & parallelum \odot . cuius Tangens $\frac{4}{5}$ respectu sinus rotius PG, ex P, translata dabit in AE, punctum \odot . In parallelis porro australibus adiiciendum est complementum arcus intenti AP, ad declinationem parallelis, ut conficiatur arcus inter P. & parallelum propositum. &c. Simili modo, quando hora proposita existit supra horam 6. AT, idem arcus invenitus addendus est complemento declinationis parallelis borealis. Ut si EA, ultra centrum A, producatur, ut esset hora 3. à mod. noct. arcus prædictus gr. 38. min. 9. additus ad gr. 66. min. 30. complementi declinationis \odot , efficeret arcum gr. 104. min. 39. qui intercinctur inter P. & tropicum \odot . & hor. 3. à mod. noct. qui quoniam quadrantem superat, abscondi non posset, ac proinde punctum \odot , in hor. 3. à mod. noct. notari non posset. In hora 6. ille arcus nihil est, idoque Tangens complementi declinationis parallelis borealis respectu sinus rotius AD, ex A, translata in utramque partem dabit puncta \odot . In meridiana autem linea AB, prædictus arcus AC, complemento altitudinis poli aequalis est, quo ablato ex complemento declinationis parallelis borealis, vel eius complemento addito ad declinationem parallelis australis, reperiatur arcus inter C. & propositum parallelum. Quid si quando contingat, complementum declinationis parallelis borealis minus esse, v.g. arcu AP, inuenito, detrahendum erit hoc complementum ex invento arcu AP, ut reliquias fiat arcus inter P. & parallelum propositum, versus centrum A.

C A E T E R V M ne cogamus ex C, loco stylis ad omnes lineas horarias excire perpendicularares. & pro singulis singulos sinus rotos assumere, reuocanda erunt segmenta omnium linearum horiarum inter A, centrum, & parallelos ad Tangentes respectu sinus rotius CD, stylo aequalis, ut in fine libelli problema 27. docebimus. Hac ratione supputauimus tabulam 19. ad latitud. gr. 42. Ex qua si sumanur Tangentes sub signis ò regione horarum, respectu sinus eq-

Hac eadē via inuenientur etiam puncta arctium diurnorum, si eorum radij ex D, educantur.

Invenientio punctorum pro parallenis per tangentes.

Invenientio planissima. pù Horum pro parallenis per Tangentes respectu sinus rotius stylò aquila, ex centro horologij transversandus.

tius C D, transformanturq; ex A centro horologij in lineas propriae horariis, de-
sument erunt puncta parallelorum accurassissime, cum circuns. nullam lineam
horariam oblique fecerit: Ita ut hac ratio sit praetansissima omnium, si pro da-
ta altitudine poli supponatur si tribula similiis nostra tab. 19. ad facilius grad. qd.
supponatur. V.g. in tribula 29. sub ♂, e regione hor. 3. à merid. ex a med. noct.
reperitur Tangens 1557. hoc est, 25 $\frac{1}{2}$. paulo amplius; quare respectu finiorum
tuis CD, stylo aquilis translata ex A, in hor. 3. ac o. exhibebit puncta ♂, &
sc. de ceteris. Quod si Tangentes parallelorum borealium tab. 19. demandaverit
Tangentibus Acuatoris; vel ex Tangentibus australium parallelorum colla-
tur Tangentes Acuatoris: relinquuntur Tangentes, qua ex punctis horariis in
Acquinotiali, translata in lineas horarias, dabat puncta parallelorum, ut prius.

C A P V T . X.

ARCUS SIGNORVM ALIO ITEM MODO IN
horis à merid. & med. noct. horologij horizontalis.

1. SIT, vt in superioribus, linea meridiana AB; centrum horologij: axis AD;
stylus DC; tam acquinotialis linea per B, quam horæ 6. per A, ad meridianam
perpendicularis; reliquæ autem horæ per puncta in acquinotiali inuenientur
emissa. Inuenta quoque sint in meridianâ parallelorum puncta, vt Num. i. an-
tecedentis Cap. dictum est, nimirum E, ♂, O, II, & ♀; P, ♀, & ♀; B, V, & ♀;
Q, ♀, & ♀; R, ♀, & ♀; & S, ♀. Ex his reperiemus eodemdem parallelorum pun-
cta in alijs horariis lineis, hoc pacto. Sint verbi gratia, inuenienda puncta pa-
ralleli ♂. Ex eius puncto E, in meridianâ inuenientur ducatur ad axem perpendicularis E K, cui æqualis absindatur E G, sive versus A, sive versus B. Descriptio
autem ex G, ad interuum G E, circulo, diuidatur eius quadrans E T, in 6.
horas æquales, & earum una transferatur ex T, sursum. Deinde rectæ BD, su-
matur æqualis B F, versus eam partem, in qua punctum G, existit; atque ex F,
per horas circuli E T, rectæ occultaæ educantur. Hæ etenim lineas horarias re-
spondentes secabuntur in punctis paralleli ♂. Ita vides rectam ex F, per V, ho-
ram 4. emissam secare lineam horæ 4. in L, punto ♂. &c. Non aliter si perpen-
diculari ex O, punto II, & ♀, ad axem ductæ capiatur æqualis in meridianâ,
& ex punto eius extremo per O, circulus descriptus similiter in horas fecetur,
& per horarum puncta ex eodem punto F, emittantur rectæ, secabuntur hora-
ræ lineæ in punctis II, & ♀. Atque ita de ceteris.

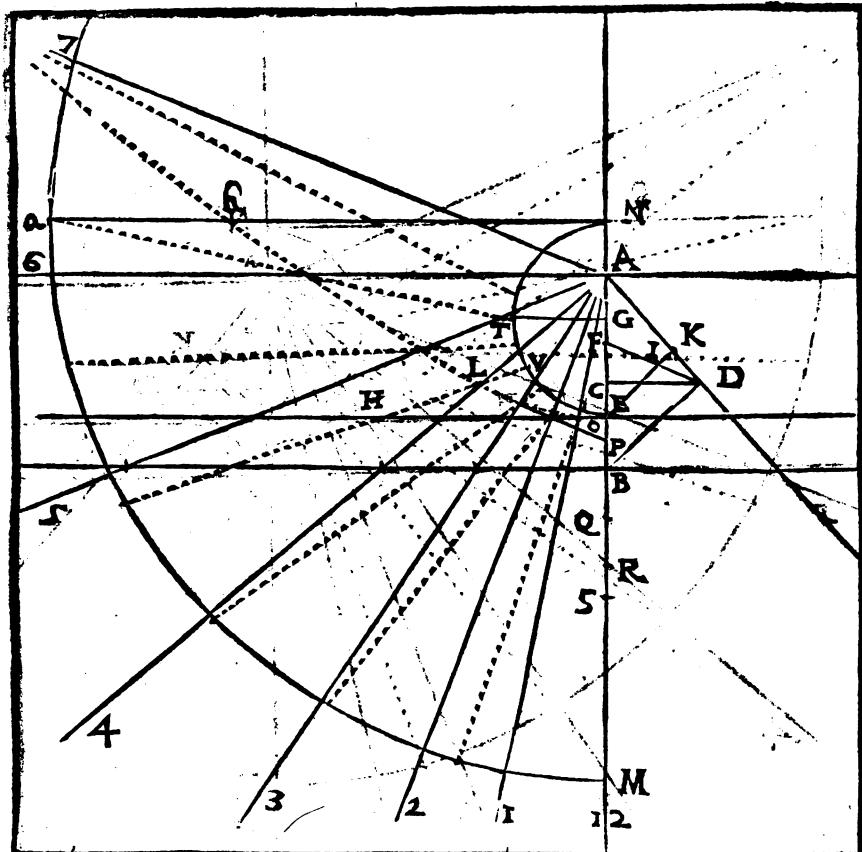
2. Si E D quoniam, vt vides, circulus E T, tam exiguis est, (quod de alijs
etiam per O, P, Q, R, S, descriptis dicendum est) vt vix sine errore ex punto F,
per eius puncta, propriæ propinquitatè, rectæ lineæ duci possint, describentur
circulum majoris magnitudinis evulsumque; vt lineæ ex F, per eius arcus similes
arcibus circuli E T, emissæ transversaque per arcus circuli E T. Huius cir-
culi centrum, & semidiametrum sic inueniemus. Sumatur F M, vecumque ipsius
F E, multiplex, (in exemplo sumpta est sextupla) & M N, ipsius E G, æque
multiplex, inuenienturque erit centrum N, & semidiameter N M. Nam ex N,
per M, descripto circulo M a, eoque diuiso in horas, vt circulus B T, diuisus est.
rectæ ex F, per horas huius circuli proximè descripti eductæ transibunt per easdem
horas circuli E T. At quoniam facile error committi potest in multiplicatione
rectarum F E, E G; commodius forrasse, certè accuratius, ita agemus. Sum-
pta F M, quantacumque, inuenientur tribus rectis: F A, E G, F M, quatenus pro-
portio-

Descriptio pa-
rallelorum ar-
ticulosis.

Descriptio cir-
culi maioris in
horæ diuiden-
di, ex alio cen-
tro, quam ex
centro paral-
leli.

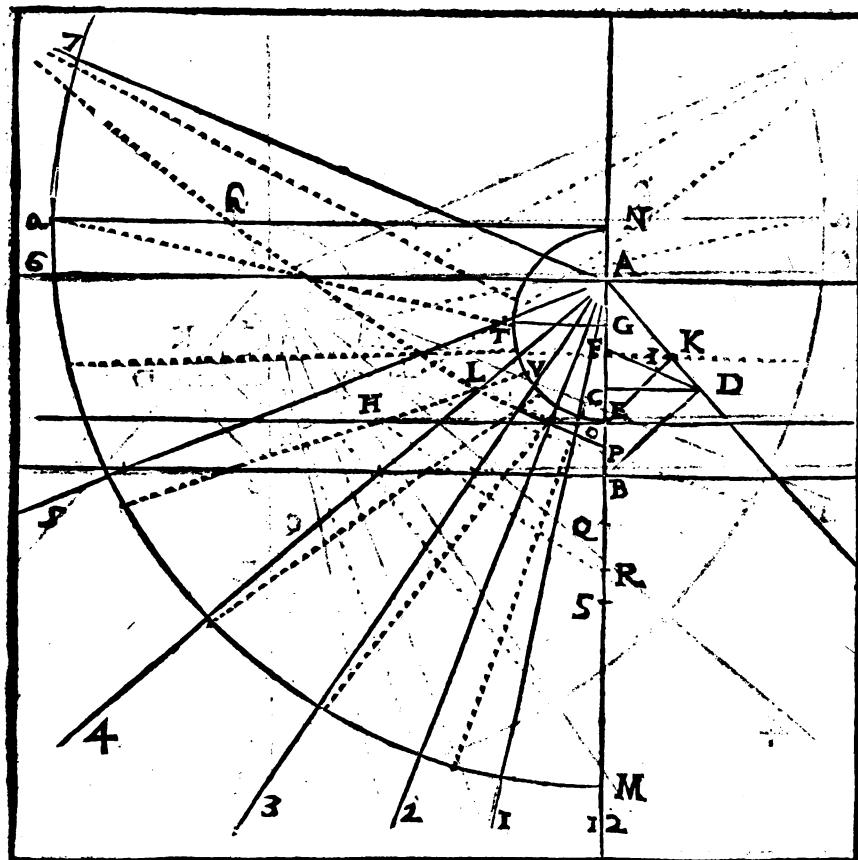
positionalia MN, eritque morsus N, centrum & NM, semidiametrum circuli defertur.
bendi; ut prius, quia omnia ad hunc modum demonstro.

3. DVCE A per E, ad meridianam perpendiculari E H, cencipiasur in
propria positione in angulum ABD, id est, in plane Meridiani ad planum horae



legij recto, & parallelus GD, ET, in proprio quoque sive, ita ut semidiametror E G, recta E K, congruat, punctumque G, punto K. Erit E H, communis se-
cchio parallelis GD, per K E, transversus, & plani horologij, quemadmodum per-
pendicularis per B, ducta communis secchio est. Acquaseris per DB, transversus,
& eiusdem plani horologij. Demissa autem ex D, vertice stylis, hoc est, ex
centro mundi ad F, recta DF, secante parallelis GD, semidiametrum E K, in
I, si per DF, & horam 4, in circulo ET, posso in sublimi, (coincidente ni-
mirum recta EG, cum recta E K, & puncto G, cum punto K, ita ut paralle-
lus sectionem cum horologio faciat EH,) id est, si per rectam DF, & punctum
V, intelligatur duci planum, faciet id cum horologio communem sectionem ne-
tam

Etiam lineam, quae lineam horae 4. secabit in puncto G , quippe cum radius tunc
Solis per centrum mundi D , & per horam 4. G , in V , transiens, (obtinens
parallelo $E\text{T}$, predictum situm) ab eo plano non recedat. Si igitur in $E\text{H}$,
communi sectione paralleli, ac plani horologij intersectio punctum, in quo d



communi illa sectione (quam planum per DF , & punctum V , ductum cum ho-
rologio facit) secatur, dabis recta ex F , puncto (per quod idem illud planum,
ac proinde & communis illa sectio transit) per illud punctum emissam, punctum
 G , in linea hora 4. Punctum autem illud in recta $E\text{H}$, facile deprehendemus.
Nam si recta $E\text{I}$, in meridiana equalis sumatur usque ad aliquod punctum, li-
quido constat, rectam ex hoc punto per punctum V , ductam (iacente parallelo
 $E\text{T}$, in plano horologij) ita secare rectam $E\text{H}$, ut secatur a recta ex I , in subli-
mi (posito axe, & stylo in proprio situ, & circumducto parallelo circa rectam
 $E\text{H}$, donec eius centrum G , puncto K , congruat) per idem punctum V , educta;
propterea quod, circumductio parallelo $E\text{T}$, circa $E\text{H}$, punctum illud puncto I ,
congruit.

congruit ob equalitate m̄ rectarum; ac proinde recta ex illo punto per V, in horologio ducta cum recta quoque ex I, per V, ducta in sublimi coincidet. Quia vero recta E F, recta EI, equalis est; (quid ex triangulo Isocele FBD, parallela EI, absindat per coroll. propos. 4. lib. 6. Eucl. triangulum quoque Isoceles FEI,) erit in plano horologij recta F V, communis illa sectio, rectamq; EH, secabit in H. Quare recta ex F, ducta per V, ac proinde & per horam similem in circulo per M. descripto, referet communem illam sectionem, ideoq; lineam horam 4. in punto L, paralleli O, secabit. Eademq; demonstratio in alias lineas horarias, aliosq; parallelos quadrat.

4. R E C T A S autem ex F, ductas per horas circuli ET, transire quoque per horas similes circuli per M, descripti, facile sic ostendetur. Quoniam tota NM, ita est multiplex totius GE, ut est multiplex FM, (ablata ex NM,) ipsius FE, (ablata ex GE,) per constructionem, a erit quoque reliqua FN, reliqua FG, ita multiplex, ut est multiplex tota NM, totius GE: ac proinde punctum F, (quod inservit est duorum in circuitis ex N, & G, per M, & E, descriptis) similiter distabit a centro N, & G; si ostendam esse FN, ad FG, ut est semidiameter NM, ad semidiametrum GE. Quamobrem ex schol. Lemmatis 21. lib. 1. Astrolabij, recta ex F, educta auferent arcus similes ex circuitis ex N, et G, per M, & E, descriptis.

a s. quinii.

S C H O L I V M.

1. V T confusio vicerit, satis est, si omisso circulo ET, solum describatur circuitus ex N, per M, in horologio. Neque vero aliud incommodum habet hac descriptio parallelorum, quam quod recta ex F, prodeentes nimis oblique aliquas lineas horarias secant. quare tunc magna opus est diligentia, ut intersectio puncta recte inueniantur: vel certe alia via inagandum punctum, quod per nimis obliquam sectionem inueniri debet.

Quid omittendum in hac descriptione, ut confuso vicerit.

2. C O N S T A T ex ijs, que in Gnomonica demonstravimus; si ex G, ducantur recte occulta per horas circuli ET, vel potius maioris cuiusque alterius circuiti ex G, descripti, rectam EH, secari in punctis, per qua recta ex centro A, horologij emissâ dabunt horas a mer. & med. noct. propterea quod EK, est communis sectio quadam Aequatoris, & Meridiani, & EH, linea aquinoctialis respectu stylis ex K, ad rectos angulos in meridianam cadentis. Quocirca si circuiti per E, & M, descripti in plures partes aequales secantur, & ex G, per partes circuiti ET, vel alterius maioris ex G, descripti, occulta recta ducantur, & per puncta, ubi rectam EH, secant, ex centro A, horologij recta ducantur instar linearum horiarum; inuenientur in omnibus his punctis parallelorum, ut in horariis lineis dictum est, ipsi paralleli magis exquisitè describentur, cum puncta habeantur crebriora.

Descriptio horarum ex quo-nis parallelo.

3. E X P E D I T quoque, ut hac via describantur seorsum semisses tantum parallelorum borealium, ex una videlicet parte meridianâ linea, in charta aliqua densiore. Nam si diligenter excindantur, ut sint quasi regula quadam incurva, sine conuexa, sine cōcava, ut magis placuerit, describatur facile alia semisses, & oppositi etiâ parallelî, si pro his inueniuntur sint puncta in linea meridianâ. Et ut accuratius describatur, inuenienda prius erit pro singulis singula puncta, qua sunt remotâ sine linea meridianâ; ut nimis illa semisses excisa possint sine errore applicari propriis punctis in meridianâ linea, & illis punctis remotis, ita ut semper linea meridianâ dycta in illis semissibus congruat ad unguem cum meridianâ linea horologij. Ita autem facile pro quolibet arco punctu in horologio remotu a meridianâ inueniemus. Ducta ex quolibet punto N, ad meridianâ perpendiculari, qua fecit arcu descriptu in his sumatur in horologio in meridianâ recta EN.

Quo pacto ac- curatius descri- bantur arcus signorum per modum hoc cap- expositum.

Satis esse, ut semisses paral- lelorum borea- lium describan- tur.

Regula quadam chartacea ad parallelos de- scribendos.

Quomodo pra- dicta regula sine errore ap- plicari possit.

equalis ex puncto , per quod arcus describendus est, & per extremum punctum perpendicularis ad meridianam ducatur, atque in hanc punctum h, transferatur : quod erit questum.

Quæ ratione descrip̄io parallelorum in hoc cap. traditur horis ab oriente occidente.

4. H E C porro via faciliter etiam accommodari poterit horis ab oriente occidente. pro distantijs horarum à merid. vel med. noct. in circulis ET, MA, sumantur distantia horarum ab ore vel occ. à Meridiano circulo : quæ quidem distantias in singulis signis supputare docebimus in scholio cap. 25. Num. t. Verbi gratia, quænam hor. 21. ab occ. in principio OG, distat à merid. grad. 68, min. 2. Si hac distantia numeretur ab E, versus T, vel ab M, versus A. Et per finem numerationis ex E, recta egredietur, secabitur hora 21. ab occ. in puncto OG. Et sic de ceteris.

C A P V T . X I .

A R C U S S I G N O R V M I N H O R O L O G I O
horizontali sine ope , auxilioque linearum horiarum.

Descriptio parallelorum binorum oppositorum una opera, etiam si horæ defcripte non sint.

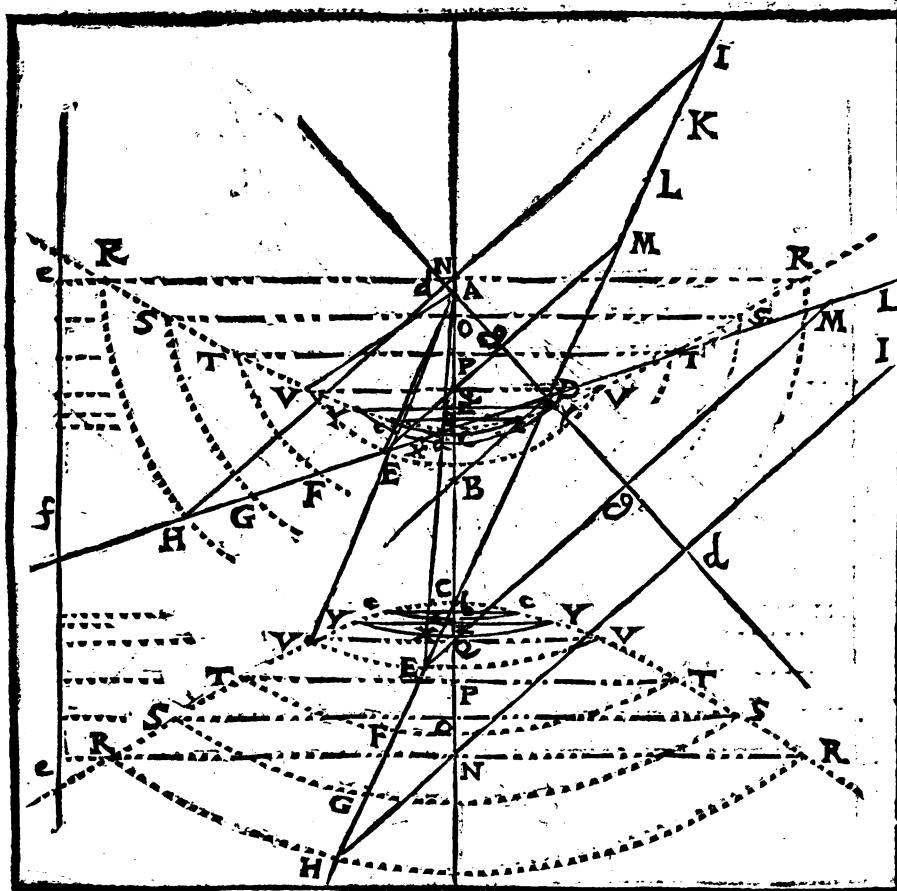
I. VLTIMO loco describere poterimus arcus signorum, & quidem duorum signorum oppositorum eadem opera, sine vilo adiumento horiarium linearum, eleganti sane ratione, quæ ex Conicis elementis penderit. Sic ergo, vt in alijs, linea meridiana AB; axis mundi AD, centrum horologij A; vertex styli D, eiusque locus in punto, in quod cadit perpendicularis ex D, in meridianam demissa; radius Aequatoris DB, ad axem perpendicularis, ita ut per B, ducenda sit linea æquinoctialis ad meridianam perpendicularis. Edificatur ex D, duo radij signorum oppositorum, si uterque radius meridianam secat, aut unius signi radius duxat, quando videlicet meridianam unius tantum radius secat, vel quando unius tantum signi arcus desideratur; siisque duo radij oppositorum signorum DC, DC, unus supra B., & alter infra. Quicquid autem in uno præcipiemus, in altero etiam intelligi volo, ideoque easdem literas utробique apposuimus, vt utriusque arcui descriptio eadem demonstratio accommodari possit. In radio DC, protracto sumatur quotlibet partes æquales CE, EF, FG, GH, & per primū punctū E agatur ad axē mundi AD, perpendicularis EM, (quod facile fieri, si recte DE, in altero radio producto accipiatur æqualis DM. Recta namque EM, perpendicularis erit ad axē AD.) secans meridianam in Q, & portioni CQ, æquales sumatur QP, PO, ON, donec in CN, tot cōtineantur partes, quot in CH, quas partes reperies etiā, si rectis DF, DG, DH, æquales capiantur DL, DK, DI, & rectæ ducantur occultæ FL, GK, HI. Sed quia, quādo circino plures sunt partes ordinis sumendæ, facile errare quis potest, rectius feceris, si sumpta quantacumque CH, secetur bisariam, & qualibet cursus pars bisariam, &c. vt habeantur æquales partes 4. vel 8. vel 16. &c. Ideoque hæc in recta CN, quatuor in N, absindit HI, ad axem AD, perpendicularis, qua facile ducetur, si prius recte DH, aquilis sumatur DI.

P O S T hæc per puncta Q, P, O, N, ad meridianam perpendicularares excidentur QV, PT, OS, NR, quæ facile etiam ducentur. si erecta una RNR, meridianæ linearē parallela agatur etiā, in qua à punto e, accipiatur rectis NO, NP, NQ, æquales, &c.

A D extremum, ex A, centro horologij per puncta H, G, F, E, circuli occulti delineentur, secantes prædictas perpendicularares in punctis R, S, T, V, ex utraque parte, ita ut circulus per remotissimum punctum H, descriptus lecerit lineam RN, remo-

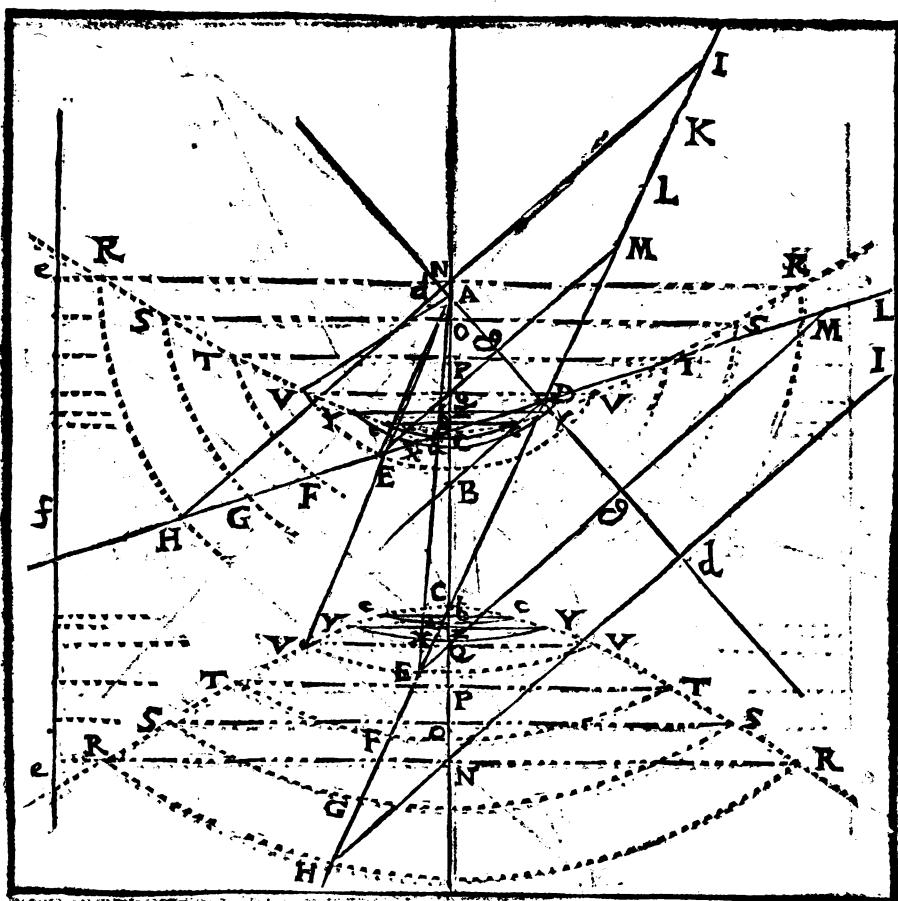
remotissimam à punto C, & alij alias suo ordine. Per puncta namque R,S,T,V. describendus est parallelus propositus.

V.T autem plura puncta prope C, habeantur, subdividendæ erunt portiones CB,CQ,versus C, aliquoties. Ita vides, in figura, utramque seciam esse bifariam in X,Z, Item utramque CX,CZ, tursus bifariam in a,b; ductasque esse per Z,b,perpendiculares, quas arcus ex A, per X,a, descripti secant in Y, c. Eodemq;



modo subdividi possint bifariam portiones respondentes GH,ON, vel FG,PO; vel EF,QP, quoties expedire videbitur, si nimirum punctum R, à punto S, vel S, à T, vel T, à punto V, nimis procul absit. Denique si longius producendus sit parallelus, sumende sunt ultra H, plures partes partibus HG,GF,&c. æquales, & ultra N, eodem partes æquales partibus NO', O P, &c. Nam si per hæs ducantur perpendiculares ad meridianam, & per illas ex A, arcus describantur, reperiuntur alii puncta in hisce perpendicularibus.

2. OMNIA hec sic demonstra. Constituo triangulo ADC , in propria positione, id est, in Meridiani plano, erit HDC , triangulum per axem in Cono, cuius basis est parallelus propositus ad axem mundi AD , rebus, & vertex in D , centro mundi, cura HDd , IDd , sunt anguli complementi declinationis paralleli vergentes versus basem coni. Hoc triangulum per axem secatur à piano horologij per AB ; ducto ad angulos rectos; ideoq; conica securio fieri, cuius diameter;



ut axis CN , quam dico per puncta $R, S; T$, &c. transire, primum enim rectam EM , & reliquas FL, GK , &c. esse ad axem AD , perpendicularares, constari. Quoniam enim EDM , triangulum est Isoscelos, in quo recta Dd , angulum BDM , bifariam secat; eris Dd , ad basem EM , perpendiculararis, ut in scholio propos. 26. lib. x. Eucl. demonstrauimus. & sic de ceteris. At vero rectas R, M , FL, GK, HI , secare rectam CN , in partes eam aequales, liquido constat, cum sint parallela, ideoq; proportionatim secant rectas G, H, CN . Rectas denique ex pun-

ex punctis linea e sive puncta recta NC, respondentia ductas, esse ad NC. perpendicularares, perspicuum est, propter parallelogramma e O, e P, &c.

1 A M uero punctum V, (quod de aliis etiam punctis T, S, R, dicendum est) cadere in sectionem Conicam, quam efficit planum horologij per AB, ductum in cono, cuius basis, parallelus Solis, & vertex D, ita planum sit. Manente triangulo per axem adhuc in proprio situ, erit ad illud perpendicularis recta VQ, ex defin. 4. lib. 11. Eucl. cum sit in piano horologij ad idem triangulum recto, & ad eorum sectionem communem CN, perpendiculararis: ideoq; coincidet cum recta, quae Q, ad planum trianguli per axem erigitur perpendicularis, & quae in conica superficie existit; adeo ut producta usque ad conicam sectionem, hoc est, usque ad circumferentiam circuli dia metri EM, basi coni equidistantis, qui etiam ad triangulum per axem rectius est, attingat in eodem illo punto circuli sectionem conicam; quippe cum hac perpendicularis sit communis sectio circumferentiam conicae sectionis, circulare circa diametrum EM, media proportionalis est, ex Coroll. propos. 13. lib. 6. Eucl, inter segmenta MQ, QE: Est autem QV, inter eadem segmenta media proportionalis, ut ostendam; erunt perpendicularis illa. & QV, aquales: quod est propositum. Esse autem QV, medianam proportionalem inter MQ, QE, ita probo. Rectangulum sub MQ, QE, una cum quadrato Q, aequaliter quadrato est quadrato GE. Additando communis quadrato GA, erit rectangulum sub MQ, QE, una cum quadrato Q, & GA, hoc est, cum quadrato Q, aequaliter quadrato GE, hoc est, (ducta recta AE) quadrato AE, id est, quadrato AV, quod recta AB, AV, aequaliter sint ex centro A, ad circumferentiam EV. c Est autem quadratum AV, quadratis Q, AV, aequaliter, igitur Q, rectangulum sub MQ, QE, una cum quadrato Q, aequaliter Q, AV, aequaliter erit: abla quoque communis quadrato Q, retin quum rectangulum sub MQ, QE, exquo quadrato QV, aequaliter erit: d ideoque QV, media proportionalis erit inter MQ, QE, quod est propositum.

a 5. secundū.

b 47. primi.

c 47. primi.

d 17. sexti.

I. VBI centrum horologij non habetur, descriptio bac locum non habet, ut perspicuum est, cum ex A, centro horologij, arcus describendi sint, ut puncta paralleli R, S, T, V, inueniantur.

Prī hāt descriptio
prior locum non
habeat.

2. QV ANDO porro linea meridiana AB, secans latus unum trianguli per axem, nimirum DH, secat alterum etiam ID, ultra verticem D, protractum, qd in nostra figura contingit, efficiuntur due sectiones conicas opposita, & aequales, id est, Hyperbole. Quando vero eadem meridiaria alteri lateri est parallela, fit unica sectio, Parabola. Quando deinde utrumque latus intra triangulum per axem secat, fit unica quoque sectio, Ellipsis. quod in Gnomonica demonstravimus.

3. VT autem confuso viterit, expedit nos parallelos ratiunculum boreales ab scribantur, & quidem scorsum extra horologium. Si enim excludantur partes superflue, ut circumferentia extiores solum appareant, facile auxilio harum circumferentiarum, in star regularum quarundam in flexarum, transferentur ipsi paralleli in horologium, etiam ad puncta parallelorum australium: prasertim si prius remota quedam puncta inueniantur, quibus ea regula applicentur, ut in fabolio capitis procedatur, Num. 3. diximus. Vel certe si internalia inter A, QV puncta

Quid facien-
dū, ut sine con-
fusione per hac
ratiunculam paralelli
in horologio
describantur.

puncta N, O, P, Q, transferantur in horologium ex centro horology, & per puncta translatæ ducantur ad meridianam perpendicularares, atque in has transferantur quoque rectæ NR, OS, PT, &c. inuenta erunt puncta parallelorum in ipso horologio.

C A P V T XII.

A R C V S S I G N O R V M I N H O R O L O G I O
Horizontali bor. à mer. & med. noct. in quo centrum
baberi non potest.

*Descriptio pa-
rallelorum, in
horologio, in
quo centrum
non apparet.*

1. In horologio horizontali exiguae altitudinis poli, in quo centrum aut vix, aut nullo modo haberi potest, nisi remotissimum a loco styli, describentur arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. explicauimus: Si videlicet ex tabula sumantur arcus è regione cuiuslibet signi sub horis in Circ. hor. 12. hoc est, in ea linea horarum, cui præfixus est titulus [Circ. horæ 12.] vel quæ in dextro latere ascriptum habet numerum [12.] eiusdemque arcubus ex meridiana linea absindamus portiones æquales, quæ initium omnem sumant ab æquinoctiali linea. Nam si rectæ per extrema puncta harum portionum ducantur ad meridianam perpendicularares, vel lineæ æquinoctiali æquidistantes, secabunt singulæ bisnas horas respôndentes in punctis propositi parallelis. Exemplum petatur ex Num. 7. cap. 8. Idem enim horologium hic inferuierit, si concipiamus centrum G, non haberi. Bademque ratio est, in omni alio horologio, quamvis minima eleuationis poli.

2. E O S D E M arcus signorum describemus facili negotio ex 2. tab. vt Num. 10. eiusdem cap. 8. traditum est. Item ex tabula 3. vt Num. 11. in eodem cap. 8. exposuimus: Vel (si vis) per Tangentes complementorum altitudinum Solis, vt ibidem Num. 12. docuimus.

3. I T E M commode describentur ea ratione, quam cap. 9. nec nō illa alia, quam cap. 10. exposuimus. Solum ergo excludetur hic ratio præcedenti capite 11. tradita, & ea, per quam cap. 8. in linea horæ 6. puncta inueniuntur: quia duæ hæ rationes centrum horologi necessario requirunt.

*Quæ rationes
describendorū
parallelorum lo-
cū non habeant
in horologio,
quod centro ca-
ret.*

C A P V T XIII.

A R C V S S I G N O R V M I N H O R I S A M E R . E T
med. noct. horology horizontalis, supra quem
maxima est altitudo poli.

*Descriptio pa-
rallelorum, in
horologio, in
quo linea æqui-
noctialis non
apparet.*

1. In horizontali horologio, vbi tanta est eleuatio poli, vt in eo vix æquinoctialis linea describi posuit, describemus arcus signorum borealium, qui soli in eo delineari possunt, ea ratione, quam præcedenti cap. Num. 1. ex Num. 7. capit. 8. petendam esse diximus. Quamuis enim non habeatur linea æquinoctialis, à qua arcus tabulæ 1. in circ. horæ 12. computantur; quia tamen ex loco styli transferendi sunt, vt Num. 7. cap. 8. declaravimus, commode applicari potest ea ratio. Verbi gratia. In polaltitudine grad. 89, min. 30. sit investigandum punctum

punctū in meridianā, per quod ad eandem linea perpendicularis exhibeat pūcta \odot , in linea hor. 1. & 11. Sub hora 1. & 11. in circ. hor. 12. ē regione \odot . & \odot , teperiunt arcus gr. 24. min. 14. quo dempto ex altitudine poli gr. 89. min. 30. (cui quidem æqualis esset portio meridianæ inter locum stylī, & lineam æquinoctialem, si descripta esset in horologio,) remanet arcus grad. 65. min. 16. cuius Tangens $\frac{21}{7}$. ex loco stylī deorsum translata, (Partes autem lineæ, ex qua sumendæ sunt Tangentes, æquales esse debent longitudini stylī, ut cap. 2. Num. 2. di-
ximus) dabit punctum, per quod dūcta ad meridianam perpendicularis secabit hor. 1. & 11. in punctis \odot . &c.

A R C U S eodem designabimus per Tangentes complementorum altitudi-
num Solis, vt cap. 8. Num. 12. scripimus, si visum fuerit.

P E R lineam autem hor. 6. & per tabulam 2. ac 3. hic nihil fiet, cum po-
namus punctum intersectionis lineæ meridianæ cum æquinoctiali linea non habe-
ri, ex quo lineæ educendæ essent fecantes horas in punctis parallelorum.

2. V L A E porro cap. 9. & 11. exposite locum hic habere maximè possunt,
cum centrum horologij adlît. Solus vt radij signorum ex puncto axis, vbi ver-
tex stylī collocatur, ducantur, cum non habeatur intersectio æquinoctialis lineæ
cum meridianâ, ad quam radius Aequatoris ducendus esset, ducemus radius
Aequatoris ex eo punto ad axem perpendicularē, etiam si æquinoctialem li-
neam non fecerit; cum quo deinde in eodem puncto axis angulos declinationum
aliorum signorum constituemus, &c. Sic etiam in cap. 9. vt ex puncto G, inten-
to radios signorum educamus, ducenda est in centro A, recta A G, & ad eam in
G, extranda perpendicularis pro radio Aequatoris, & cum hoc in eodem puncto
G, anguli declinationum constituendi, &c.

R A T I O cap. 10. explicata hic locum non habet: quippe quæ intersectione
meridianæ cum æquinoctiali requirat, vt ad axem ex eo punto perpendicularis li-
nea possit excipiari.

Q V O D si supputare non pigeat tabulam 9. ad proposicam altitudinem po-
li ex problem. 10 & 11. in fine libelli. quod sane non admodum laboriosum est,
aut difficile describentur arcus signorum expeditissime ea ratione, quam in Scho-
lio cap. 9. Num. 5. tradidimus. Nam Tangentes illius tabulæ translatæ ex centro,
respectu sive totius stylī æqualis indicabunt puncta parallelorum. Vbi vero cen-
trum non habetur, vt in praecedenti cap. auferendæ erint Tangentes illæ signorū
borealium ex Tangentibus Aequatoris: Item Tangentes Aequatoris ex Tangen-
tibus australium signorum, & Tangentes, quæ remanent, ex punctis horarijs æqui-
noctialis lineæ in horas transferendæ, vt ad finem prædicti scholij capitilis 9. mo-
nuimus.

C A P V T X I I I .

H O R A E A B O R T V E T O C C A S V I N
Horologio Horizontali.

I. D E S C R I P T I O horarum ab ortu, & occasu in horologio horizontali
per facilis est. Quoniam enim, vt ex figura schol. cap. 1. Num. 3. colligi-
tur, binæ horæ sequentis tabellæ, quæ ex illa figura extracta est, le mutuo inter-
secant in linea hora 24. ab vel occ. in quolibet plâno, excepto plâno horologij
horizontalis, in quo æquidistantes sunt, vt lib. 2. Gnomon. propos. 20. & in schol.
prop. 22. demonstramus. Si per puncta horaria æquinoctiales lineæ, per quæ

*Quæ via de
fratribus
hic excludan-
tur.*

*Que hora ab
ortu, vel occ. es-
t in mer. vel med.
noct. hor. 24. in
eodem puncto
intersectant
in quibus horolo-
gio, vel in hori-
zontali paral-
lela inter se
sunt.*

Hora

Hora 24. ab ortu vel occ. in eodem punto binas horas huius tabellæ interfecat in quois horologio, horizontali excepto , in quo binæ quævis parallelæ sunt.

<i>H. ab or. vel occ.</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>H. à mer. vel med. noct.</i>	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6

<i>H. ab or. vel occ.</i>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>H. à mer. vel med. noct.</i>	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12

Per quæ punta horæ ab or. & occ. transire debent, horis à mer. vel med. noct. quæ sub illis in superiori hac tabella descripta sunt, parallelæ agantur, descriptæ erunt horæ ab or. & occ. Per quæ autem puncta in æquinoctiali linea cuiusvis horologij hor. ab or. & occ. ducendæ sint, indicat haec altera tabella, quam ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. excerptissimus pro integris horis.

Aequinoctialis linea interfecat in eodem punto ternas horas huius tabellæ in quolibet horologij plano.

<i>H. ab or. vel occ.</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>H. à mer. vel med. noct.</i>	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
<i>H. ab or. vel occ.</i>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

F A C I L E autem memoriter teneri possunt binæ quævis horæ (una ab or. vel occ. & à mer. vel med. noct. altera) quæ in eodem punto horam 24. interfecant, vel in horologio horizontali parallelæ sunt. Huiusmodi enim sunt qualibet duæ horæ, una ab ortu vel occ. & a mer. vel med. noct. altera, cuius numerus numeri 24. in eodem punto interfecit, vel in horizontali horologio parallela.

Qua ratione memoriter sciat, quænam horæ ab or. vel occ. & a mer. vel med. noct. datur, quænam horæ in linea æquinoctiali interfecit. Huiusmodi enim sunt qualibet duæ horæ, una ab ortu vel occ. & a mer. vel med. noct. altera, cuius numerus numeri 24. in eodem punto interfecit, vel in horizontali horologio illi horæ ab or. vel occ. parallela est. Proposita vero quævis hora à mer. vel med. noct. dabit duplis eius numerus horam ab ortu, vel occ. quæ cum illa in eodem punto interfecit horam 24. id est, lineam horizontalēm, vel in horologio horizontali illi horæ à mer. vel med. noct. æquidistant. Hoc autem perspicue apparet in priori tabella.

N O N minori facilitate cognoscetis, quænam horæ ab or. vel occ. propositam quacumque horam à mer. vel med. noct. in linea æquinoctiali interfecit. Nam si ad datam horam à mer. vel med. noct. adiicias 6. habebis unam ex horis ab or. vel occ. Ad quam si adiicias 12. vel abiicias, si maior est, quam 12. habebitur altera. Ut si scire velis, quænam horæ ab or. vel occ. secent horam 1. à mer. vel med. noct. in eodem punto æquinoctialis linea, adde 6. efficietque horam 7.

ram 7. ab or. vel occ. Ad quam rursus adjice 12. conflabisque horam 19. ab or. vel occ. Horae igitur ab or. vel occ. quæ sunt 7. & 19. Sint quoque inuestigandæ duæ horæ ab or. vel occ. secantes hor. 8. a mer. vel med. noct. in eodem puncto æquinoctialis lineæ. Additis 6. ad 8. fit hor. 14. ab or. vel occ. à qua si demandatur 12. reliqua fieri altera hora 2. ab or. vel occ. Quod si proponatur quælibet hora ab or. vel occ. queraturque, quasnam horas in eodem puncto lineæ æquinoctialis secet, adiicienda sunt 12. vel (si maior est) auferenda, ut h. beatum altera hora ab or. vel occ. Et si ad minorem duarum horarum ab or. vel occ. inuentarum adjicias 6. vel abiicias si maior est, quam 6. compries horam a mer. vel med. noct. quæ sitam. Ut proposta hora 4. ab or. vel occ. adde 12. efficiesque horam 16. ab or. vel occ. Adde 6. ad eandem horam 4. ab or. vel occ. quæ minor est, quam 16. conflabisque horam 10. a mer. vel med. noct. Rursus si detur hora 9. ab or. vel occ. Additis 12. fit hora 21. ab or. vel occ. Ablatis vero 6. ex hora 9. ab or. vel occ. quæ minor est quam 21. reliqua fit hora 3. a mer. vel med. noct. & sic de ceteris. Hæc omnia ex posteriori tabella constant.

V T quoque facile cuius lineæ hor. a mer. vel med. noct. parallelam ducamus per illud punctum lineæ æquinoctialis, per quod hora illa ab or. vel occ. ducenda est, quæ illi horæ a mer. vel med. noct. æquidistare debet, utemur hac arte. Sumpta in meridiana portione BZ, portioni BG, æquali, ducatur per Z, ad meridianam perpendiculariæ occulta Ze, in qua notentur puncta, vbi a linea hor. a mer. vel med. noct. secatur. Vel certe, si forte horaræ lineæ ductæ non sint, ducta Zs, ad axem perpendiculariæ, inueniantur in Ze, puncta horaria per Tangentes, respetu sinus totius Zs, in partes 10. diuisi, ut in æquinoctiali linea. Est enim Ze, æquinoctialis quoque linea respectu stylis ex o, ad meridianam ad angulos rectos demissi.

D E I N D E posito uno pede circini in pucto horario æquinoctialis lineæ, per quod proposta hora ab or. vel occ. ducenda est, (quod punctum superior secunda tabella offeret) extendatur alter pes ad punctum illius horæ a merid. vel med. noct. cui proposta hora ab or. vel occ. parallela est, (quod punctum tabella prima exhibebit) atque hoc interuallum in lineam hor. 6. transferatur ex centro horologij G, & in linea Ze, ex puncto eiusdem hor. a merid. vel med. noct. versus eandem partem, versus quam in lineam hor. 6. translatum est. Recta enim per primum punctum horarum æquinoctialis lineæ, & per alia duo in rectis Ge, Ze, ducata, parallela erit lineæ hor. a mer. vel med. noct. per secundum punctum horarum eiusdem lineæ æquinoctialis ductæ. Dicatum porro interuallum semper in linea hor. 6. transferendum est in partem oppositam puncto, per quod hora a mer. vel med. noct. ducitur: nimirum ad partem sinistram meridianæ lineæ, si illud punctum partem dextram eiusdem linea meridianæ occupet, & contra.

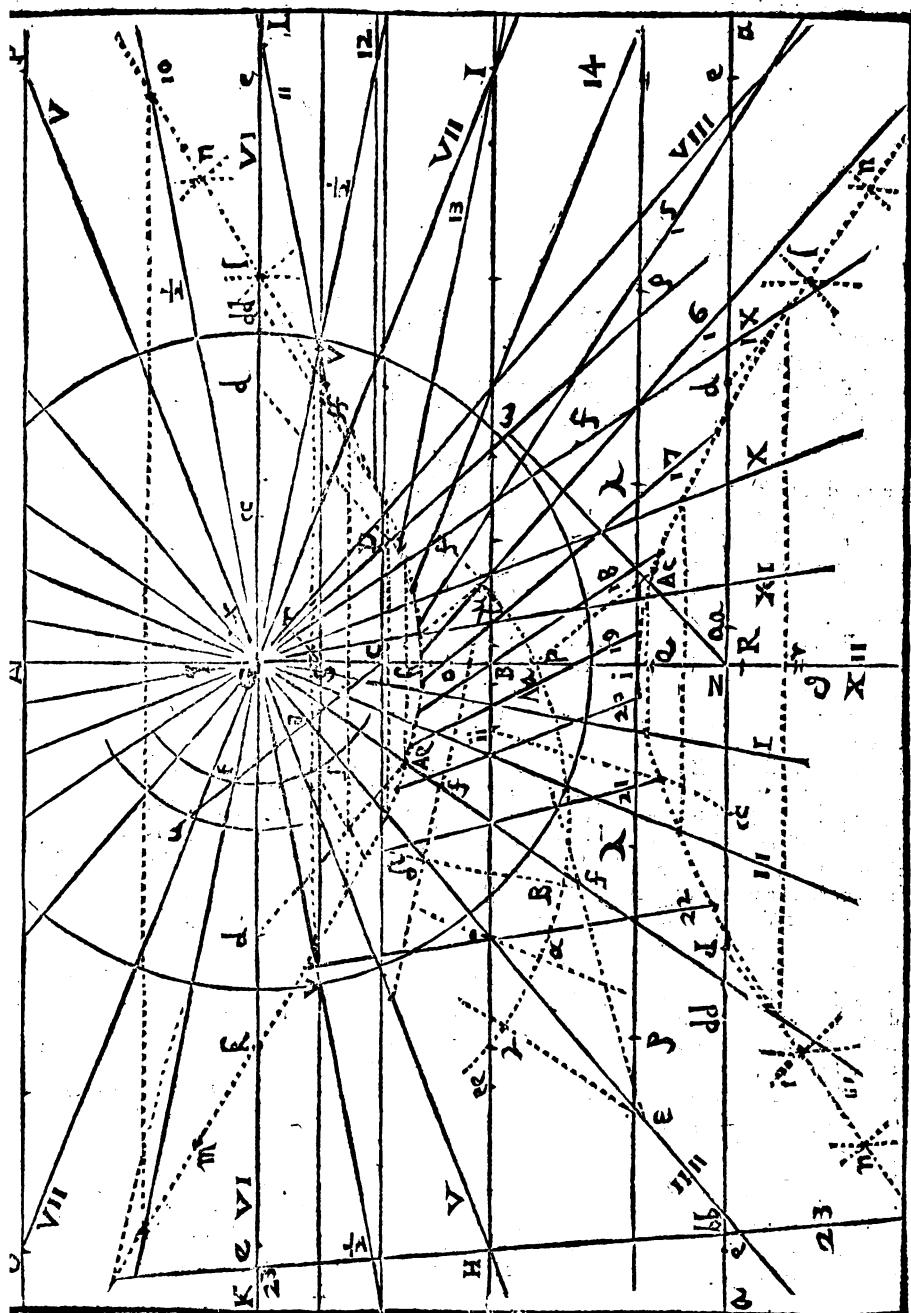
S E D iam exemplis descriptionem horarum ab ortu, vel occ. illustremus. Horæ 23. per primam tabellam huius cap. æquidistant hor. 11 $\frac{1}{2}$. transisque per secundam tabellam, in æquinoctiali linea per horam 5. transferemus interuallum inter horam 5. & 11 $\frac{1}{2}$. in linea æquinoctiali acceptum, in linea hor. 6. ex G, usque ad punctum 3, & in linea Ze, ex a 2, puncto hor. 11 $\frac{1}{2}$, usque ad bb. Recta enim bb 23, transiens per horam 5. in linea æquinoctiali, erit hor. 23. æquidistantib[us]que horæ 11 $\frac{1}{2}$. Eadem ratione hora 23, transibit per horam 4. in æquinoctiali, & horæ 11. æquidistantib[us]. Hora autem 21. per horam 3. ducetur parallela horæ 10 $\frac{1}{2}$. At hora 20. per horam 2. parallela horæ 10. Et hora 19. per horam 1. parallela horæ 9 $\frac{1}{2}$. Item hora 18. per horam 12. parallela horæ 9.

P E R eadem puncta lineæ hor. 6. ducendæ sunt ordine retrogrado horæ 17. 16. 15. 14. 13. Nam ex figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur. quaslibet binas horas ab or. vel occ. æqualiter distantes hinc inde ab hora 6. a mer. vel med. noct. se-

Inuentio puncti horæ in linea horæ 6. pro horæ ab or. vel occ. ducenda.

a 33. prima:

Descriptio horarum ab occ. à 23. per 22. 21. &c. usque ad 13. Et horæ ab or. à 2. usque ad 13.



eare lineam hor. 6. in eodem puncto , quales sunt 17. & 19. Item 16. & 20. nec non 15. & 21. præterea 14. & 22. ac 13. & 23. Quocirca ducenda est hora 17. per horam 11. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 19. in linea horæ 6. Hora 16. per horam 10. à mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 20. in linea horæ 6. Hora 15. per horam 9. a merid. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam 21. in linea horæ 6. Hora 14. per horam 8. à merid. vel med. noc. & per horam 22. in hora 6. Hora vero 13. per horam 7. in æquinoctiali, & per horam 23. in linea horæ 6.

N O N alia ratio est de horis ab ortu describendis . Nam hora 1. ab ortu ducenda est per horam 7. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali æquidistans horæ $\frac{1}{2}$. à mer. Hora vero 2. ab or. per horam 8. in æquinoctiali, parallela horæ 1. a mer. &c. vt colligitur ex duabus tabellis superioribus .

E A D E M interualla ex G, in linea horæ 6. transferenda exhibebuntur per distantias inter Q, (sumpta recta B Q, æquali interuallo B D) & horas 5. 4. 3. 2. &c. in æquinoctiali linea : quia vt ex tabellæ cap. 3. Num. 3. constat , per distantiam inter Q, & horam 5. reperitur punctum horæ $11\frac{1}{2}$. in æquinoctiali ; & hora 11. per distantiam inter Q, & horam 4. & sic deinceps . Ex quo sequitur , interuallum inter Q, & horam 5. in æquinoctiali , (cum æquale sit portioæ æquinoctialis inter hor. 5. & $11\frac{1}{2}$) æquale esse portioæ lineaæ horæ 6. inter G, & punctum 23. Et sic de cæteris . Semper enim deprehendes , interuallum inter Q, & horam in æquinoctiali , per quam hora aliqua ab or. vel occ. transire debet , ex præscripto posterioris tabellæ huius cap. æquale esse interuallum inter eandem horam in æquinoctiali, & illam aliam horam, cui hora illa ab or. vel occ. æquidistare debet , ex præscripto prioris tabellæ eiusdem huius cap. Ut interuallum inter Q, & horam 7. in æquinoctiali , per quam ducenda est hora 13. ab or. vel occ. æquale est interuallum inter eandem horam 7. & horam $6\frac{1}{2}$. cui hora 13. æquidistare debet; propterea quod ex interualllo inter Q, & horam 7. reperitur punctum horæ $6\frac{1}{2}$. vt constat ex tabella posita Num. 3. cap. 3. Eademque ratio est de cæteris . Atque hoc modo reperientur in hora 6. puncta omnium horarum ab or. vel occ. integrarum, licet semihorarum puncta in æquinoctiali notara non sint . Quod si puncta semissimum horarum notata fuerint, reperientur per ea in hora 6. puncta semihorarum ab or. vel occ. licet quadrantes horarum in æquinoctiali, quibus æquidistare debent, descripti non sint . Denique si puncta quadrantum horarum in æquinoctiali impressa fuerint, inuenientur per ea , in hora 6. puncta quadrantum horarum ab or. vel occ. licet octauæ partes horarum in æquinoctiali , quibus æquidistare debent, inuenientur non sint . quod notata dignum est .

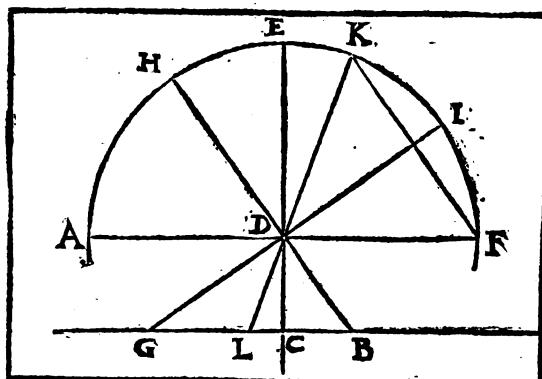
HORA 12. ab or. vel occ. ducenda est parallela lineaæ æquinoctiali, vel ad meridianam perpendicularis , per punctum , quod portionem meridianæ B G , inter æquinoctialem , & centrum horologij bifariam diuidit, vt demonstrabimus . Hora vero 11. ducenda est per horam 5. in æquinoctiali, vt ex posteriori tabella huius cap. patet , & per punctum horæ 6. per quod hora 1. ab or. ducitur; quod quidem inuenitur per interuallum inter hor. $\frac{1}{2}$. & 7. in æquinoctiali, ex G , in linea horæ 6. versus dextram translatum : quia hor. 11. & 1. ab or. vel occ. in eodem puncto secant horam 6. vt ex figura scholij cap. 1. Num. 3. liquet . Hora autem 10. ducenda est per horam 4. in æquinoctiali , & per punctum horæ 6. per quod hora 2. ab or. transit ; quod quidem reperitur per interuallum inter horam 1. & horam 8. in æquinoctiali . Et sic deinceps , si plurè horæ supra tuum Horizontem describi possunt . Quæ res difficultis non est, si diligenter, & artente consideretur dicta figura scholij cap. 1. Num. 3. vna cum tabella posteriori huius capititis . Idem proportione quadam intelligendum quoque est de hor. 13. 14. 15. &c. ab or. Nam 13. ab ortu ducenda est per 7. in æquinoctiali, & per 23. ab occ.

*Alia innentio
punctorum in
linea hora 6.
pro horis ab or.
vel occ. ducen-
dæ expedita.*

*Descriptio ha-
re 12. ab or.
vel occ. cum a-
liis ab occ. que
cam precedit,
& alijs ab or.
qua eandem sub
sequuntur.*

in hora 6. &c. vt ex eadem tabella posteriore huius capitatis, & ex figura eadem scholij cap. 1. Num. 3: perspicuum est:

2. QVOD vero hora 12. ducenda sit per punctum medium rectam GB, ad meridianam perpendicularis, hoc modo demonstro. Dscribatur Analemma, in quo Meridianus sit AEF; axis mundi ID; Diameter Aequatoris HD; Diameter Verticalis ED, in qua producta sumatur DC. Stylo aequalis, & per C, ducatur ad EC; perpendicularis GB, quam axis fecerit in G, & diameter Aequatoris in B. Sumatur quoque arcus IF, aequalis arcus IK, et iuncta recta FK, ducatur recta KD, secans GB, in L.



Per ea, qualib. 2.
Gnomonices demonstrauimus, centrum horologij horizontalis erit G; & per B, ad meridianam GB, ducenda est aquinoctialis linea perpendicularis: FK, diameter parallelis semper apparentium maximi, et KD, diameter circuli hora 12, ab or. vel occ. secans meridianam in L, puncto, per quod linea hora 12. ducenda est ad meridianam GB, perpendicularis. Dico GB, in L, secari bifariam. a Quoniam enim anguli FDI, KDI, aequales sunt, & angulus FDI, angulo DGL, c & angulus KDI, angulo GDL, aequalis est; erunt anguli quoque DGL, GDL, aequales & ideoque & recta LD, LG, aequalis erunt. Rursum quia HI, quadrans est, erunt reliqui duo arcus IF, HA, ex semicirculo, uni etiam quadranti ac proinde & quadranti HI, aequalis, demptisque aequalibus arcubus IF, IK, reliqui arcus H A, HK, aequalis erunt. & Igitur anguli ADH, KDH, erunt aequalis. Sed angulus ADH, angulo DBL, & angulus KDH, angulo BDL, aequalis est. Igitur anguli quoq; DBL, BDL, aequalis erunt; hac propterea & recta LD, LB, aequalis existent. Fuit autem eidem LD, aequalis LG. & aequalis igitur sunt inter LG, LB. quod erat ostendendum.

3. C A P I T E 19. Num. 9. inuenies rationem, qua in qualibet hora a meridi vel med.noc. punctum reperi possit (si lubet) pro quaishora ab or. vel occ. Ac proinde, per quam in linea hor. 6. inuestigari possint puncta pro horis ab or. vel ccc. etiam si interualla linea aquinoctialis, de quibus Num. 1. huius cap. dictum est, in horam 6. non transferantur, vt ibi dicemus.

4. P E R distancias quoque horarum ab or. vel occ. a Meridiano, si placet, reperi possint earum puncta in tropicis, vt cap. sequenti Numero 4. planum faciemus.



C A P V T X V.

*ARCUS SIGNORVM IN HORIS AB OR. VEL
occ. horologij horizontalis.*

I. V A M Q V A M supervacaneum videri possit, docere, quo pacto arcus signorum in horis ab or. vel occ. describi debeant, cum eos in horis a mer. vel med. noc. descripsimus, ita ut facile in horologium horarum ab or. vel occ. possint transferri: (Hi enim horas ab or. vel occ. in punctis corundem arcuum signorum secabunt: Aut si solum tropici desiderentur, si ij iam descripti sunt per horas a mer. vel med. noc. non producendæ erunt horæ ab or. vel occ. ultra extimos arcus, qui ad SO , & ZO , pertinent.) Libet tamen in studiorum gratiam, modos quosdam hic præscribere, quibus in horis ab or. vel occ. puncta arcuum signorum inueniantur, quamvis in horis a mer. & med. noc. invenientia non essent. Proponam autem plures modos, quia pro quibusdam horis unus alijs commodior est, vt vsus te docebit. Prima ergo via hæc sit.

Ex tabula 7. qua ad latitudinem grad. 42: pro horis integris supputata est, quo pacto autem quilibet proprio Marte aliam pro quacumque elevatione possit supputare, ad finem huius opusculi problemate 12. trademus. Neque enim plures visum est supputare, ne libellus nimium excresceret) sumantur Complementa arcuum horarum ab or. vel occ. è regione signi oblati positorum, atque eorum Tangentes respectu sinus totius 10. (qua sumendas sunt ex recta, cuius portio bc, pro linea hora 6. diuisa est in 10. particulas) ex G, & Z, in lineam horæ 6. & lineam Ze, in oppositas partes transferantur, puncta in ipsis imprimendo. Nam rectæ ex B, per hæc puncta traiecta secabunt horas ab or. vel occ. in punctis parallelis propositi. Verbi gratia. Sit inueniendum punctum ZO , in hora 21. Huius arcus continet gr. 49. min. 19. eiusque complementum proinde grad. 40. min. 41. cuius Tangens $8\frac{6}{10}$. fere dabit puncta cc, in rectis GL, Ze. Recta igitur cc B cc, secabit horam 21. in punto ZO . Transferendæ autem sunt Tangentes ita in partes oppositas rectarum GL, Ze, vt rectæ ex B, per illa puncta extensem secare possint horas propositas in punctis parallelorum quæsitis. quod non erit difficile iudicare. Nimirum pro horis pomeridianis parallelorum australium, & pro antemeridianis parallelorum borealium, ex G. dextram versus, & ex Z. versum sinistram. Contrarium intelligatur in horis antemeridianis australium parallelorum, & pomeridianis parallelorum borealium. Exemplum etiam habes in punto SO , hora 12. Huius namque arcus complectitur gr. 25. min. 18. ideoque eius Complementum gr. 64. min. 42. cuius Tangens $21\frac{1}{10}$. in rectis GL, Ze, offert puncta dd. Recta igitur d d B d d, horam 12. secabit in punto SO . Et sic de cæteris. Plura enim exempla non affero, ne figura tanta multitudine linearum obscuretur; præsertim cum hæc ratio ab ea, quæ cap. 8. Num 1. tradita est, non differat, nisi quod hie tabula 7. assumenda est, ibi vero tabula 1.

2. A L T E R A ratio nititur tabula 8. & à modo, quem cap. 8. Num. 7. pro possumus, diuersa non est. Per tabulam 8. namque reperiemus in meridiana linea puncta, per quæ si æquinoctiali lineæ agantur parallelæ, secabuntur singulæ horæ ab or. vel occ. in punctis parallelorum; quemadmodum ibi ex tabula 1. reperiabantur puncta, per quæ lineæ rectæ parallelæ lineæ æquinoctiali secabant horas a mer. vel med. noc. singulæ videlicet binas. Hæc autem tabula 8. solum supputata est ad latitud. gr. 42. pro horis integris. Si quis vero desiderer similes

Insenso punctorum cuiusvis parallelis in horis ab or. vel occ. ex 7. tab. ad latit. gr. 42. supputata.

Insenso punctorum cuiusvis parallelis in horis ab or. vel occ. ex tab. 8. ad latit. gr. 42. supputata.

pro alijs latitudinibus, is inueniet modum eas supputandi ad finem libelli problemate 12.

Inuenio punctum cuiusvis parallelum in horis ab or. vel occ. ex distantia meridiem.

3. T E R T I A ratiō ex distantij horarum à meridie sumitur, quas distantias supputare docebimus in scholio huius Cap. Num. 1. Est autem hæc. Tangens distantij cuiusvis horæ respectu sinus totius 10. sumpta in recta, cuius portio MN, æqualis rectæ BD, in 10. particulas pro linea æquinoctiali secta est, transferatur in lineam æquinoctialem ante vél post meridiem, prout distantia ante meridiem fuerit, vel post. Nam recta ex G, centro horologij per finem huius Tangentis extensa, secabit horam propositam in puncto paralleli proposti. Quando Tangens in æquinoctialem lineam transferri nequit, transferenda erit in rectam VS, sumpta in recta, cuius portio $\frac{1}{\pi}$, secta in 10. particulas, æqualis est rectæ ST. Item quando distantia maior est quadrante, transferenda est Tangens complementi ipsius usque ad 180. ex B, vel S, in partem oppositam, ut recta ex termino eius per G, secare possit datam horam in puncto quæsito.

E X E M P L I causa. Distantia horæ 21. ab occ. in 60 complectitur gr. 68. min. 3. quorum Tangens $24\frac{8}{10}$. dat punctum e e, in æquinoctiali. Recta ergo Ge. secabit horam 21. in puncto 60. Isem distantia eiudem horæ 21. in 10, continet gr. 21. min. 57. quorum Tangens 4. exhibet in æquinoctiali punctum ii, per quod recta ex G, extensa secabit horam 21. in puncto 10. Rursus distantia hora 11. ab occ. in 60, habet grad. 81. min. 57. Horum Tangens $70\frac{7}{10}$. respectu sinus totius ST, translatâ in SV, dat punctum ff. Recta autem Gff, secabit horam 11. in puncto 60. Denique distantia horæ 23. ab occ. in 60, est gr. 98. min. 3. maior quadrante, quæ dempta ex 180. relinquit gr. 81. min. 57. quorum Tangens $70\frac{7}{10}$. respectu sinus totius ST, dat in recta SV, punctum ff, & recta ff G, producta secabit horam 23. in puncto 60.

Inuenio facilis punctorum proportiones in horis ab or. vel occ. ex tabula 18. per arcus Horizontis.

V E R V M ex tabula 18. per arcus Horizontis inter Meridianum ex parte astrali, & maximos circulos, qui per polos mundi, & horas integras ab or. vel occ. earumque semisiles, instat horariorum circulorum à mer. & med. noc. in signorum initij ducuntur, longe facilius puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. inueniemus, si eos arcus in circulo ex G, centro horologij decripto numeremus à meridiana linea versus dextram, aut sinistram, prout horæ fuerint antemeridianæ, vel pomeridianæ. Nam rectæ ex G, centro horologij per terminos horum arcuum emissæ (quæ ab illis, quas nuper diximus ducendas esse per puncta in æquinoctiali per horarum distantias à meridie invenita, non differunt) secabunt horæ ab or. vel occ. in punctis parallelorum, cum referant circulos illos maximos, qui per mundi polos ducuntur, quemadmodum & priores illæ rectæ per terminos Tangentium distantij horarum à Meridiano respondentium eductæ. Verbi gratia. Quoniam arcus hora 23. 60. ab occ. in tabula 18. continet gr. 101. min. 57. si eum numeremus à linea meridiana sinistram versus, hoc est, gr. 11. min. 56. ultra lineam horæ 6. (ablati nimurum gr. 90. qui inter meridianam, & horam 6. intercipiuntur in eo circulo) secabit recta ex G, per terminum illius arcus tractæ horam 23. in puncto 60. Atque ita de cæteris. Construicio huius tabulæ 18. traditur in fine libelli problemate 9. ex quo quilibet proprio Marte pro data altitudine poli similem construere poterit.

H I C autem modus per arcus Horizontis tabulæ 18. commodissimus est, quia quando alicuius horæ ab or. vel occ. distantia à mer. in æquinoctiali sumit non potest, nihil impedit, quo minus arcus eiusdem horæ in circulo ex G, descripto accipi possit.

I A M vero si, vt in fine libelli problemate 17. docebimus, & in scholio cap. 9. Num. 5. declarauimus, reducantur segmenta rectarum ex G, centro horologij per terminos arcuum Horizontis ductarū usque ad parallelos, ad Tangentes respectu

Inuenio proxima quo pacto per Tangentes fit.

pectu sinus to ius stylo æqualis, reperientur in dictis rectis per eas Tangentes puncta parallelorum, quæ quidem puncta inueniri possunt, etiam si horæ ab or. vel occ. nondum descriptæ sint. Quibus punctis diligenter inventis in tropicis \odot , & \circ , ducendæ erunt per ea, horæ ab or. vel occ. Exemplum nullum ponam, quia & res ipsa facilis est per ea, quæ in scholio cap. 9. Num. 5. dicta sunt, & per tempus non licuit tabulam supputare pro horis ab or. vel occ. similem tabulæ 19. pro horis à merid. vel med. noc. supputatæ. Eam ergo tuo Matte supputabis ex probl. 10. & 17. ad finem libelli.

4. P O R R O si arcus \odot . & \circ , in horis à mer. & med. noc. descripti sint, ut cap. 8. 9. & 10. traditum est, vel ut cap. 11. docuimus, inueniemus facillima ratione in ijs puncta ope prædictarum distantiarum, vel arcuum tabulæ 18. per quæ linea horarum ab or. vel occ. ducendæ sunt. Quæ quidem ratio in omnia planâ horologiorum quadrat, commodissimâque est pro quibusdam horis ab or. vel occ. ducendis in horologis declinantibus. Ut si quaeratur punctum in tropico \odot , per quod hora 11. ab occ. ducenda sit, sumemus eius distantiam a mer.gr. 81. min. 57. Horæ enim Tangens $70\frac{7}{6}$. respectu sinus totius ST, in recta SV, (quia respectu sinus totius BD, in æquinoctiali nimis procul excurrit) dabit punctum ff; recta autem GF, tropicum \odot , secabit in puncto, per quod hora 11. ducenda est. Et quia eadem hora 11. ducenda quoque est per horam 5. a mer. vel med. noc. In æquinoctiali, describetur hora 11. ab occ. per horam 5. in æquinoctiali, & per punctum in tropico \odot , inuentum, etiam si hora 6. nullum aliud punctum teperiatur. Eademque ratio est de cæteris. Nam aliter earundem horarum puncta re pertinent in alijs parallelis in horologio descriptis, ex distantiis propriis a meridie, quando opus erit, & res exiget. Per ratione si arcum gr. 78. min. 4. tabulæ 18. qui hor. 11. ab occ. in \odot , responderet, computemus in circulo ex G, descripto a meridiana linea versus dextram, secabit recta ex G, per finem huius arcus transiens tropicum \odot , in eodem punto hor. 11. ab occ. Et sic de cæteris.

5. A L I A quoque via in eisdem horis ab or. vel occ. puncta parallelorum reperies, si ex 10. tabula ad latitudinem gr. 42. supputata accipies complementa altitudinum Solis, eorumq; Tangentes ex loco stylī, respectu sinus totius DC, stylo æqualis ad horas respondentes transferes. Hæ enim horas secabunt in punctis parallelorum, ut cap. 8. Num. 12. ostendimus.

6. P R A E T E R A puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. reperiemus per latitudines ortuas, occiduasve, quæ ratio horarum ab or. vel occ. propria est: hoc modo. Parata figura radiorum latitudinum ortuarum, instar figura radiorum signotum Zodiaci, ut in scholio Num. 2. docebimus, ducatur ex loco stylī ad horariam lineam, in qua parallelorum puncta proponuntur inuestiganda, perpendicularis: & a puncto, vbi lineam horariam fecat, in eadem linea horaria accipiatur recta stylo æqualis; atque interuallo inter extreum huius stylī, & locum stylī, in illa perpendiculari ab eodem punto intersectionis sumatur æqualis; ac denique ex punto extremo huius interalli ducatur recta occulta per intersectionem datæ horæ cum æquinoctiali, describaturque ex eodem extremo arcus circuli æqualis circulo, in quo latitudines ortuæ sunt signatae. Nam si in hunc arcum a recta, quæ per eius centrum, & punctum æquinoctialis ducitur, transferantur arcus latitudinum ortuarum, secabunt rectæ ex eodem centro per hasce latitudines extensa datam lineam horariam in punctis parallelorum.

V E R B I gratia. In figura cap. 9. detur descripta linea de, hor. 2. ab ortu, ad quam ex C, loco stylī ducta perpendiculari Cd, sumatur d e, stylo CD, æqualis; interualloque Ce, æqualis absindatur d b, in utram partem malueris. Denique ex b, ut centro, ducta recta b f, per intersectionem hor. 2. ab or. cum æquinoctiali, descriptoque circulo g h, transferantur in eum a recta b f, utrinque latitudines

Inuentio pun-
ctorum pro ho-
ris ab or. vel
occ. in tropicis,
vel alijs paral-
lelis, ope dis-
tantiarum à
mer.

Inuentio pun-
ctorum in horis
ab or. vel occ.
pro parallelis,
per Tangentes
complemento-
rum altitudi-
num Solis.
Inuentio pun-
ctorum omnijs
parallelorum
in quavis hora
ab or. vel occ.
per latitudines
ortuas.

dines ortius. Recte enim ex b, centro per terminos latitudinum educte secabunt horam 1. ab ortu in punctis parallelorum. Eademque ratio est de alijs.

D E M O N S T R A T I O. Arcus circulorum horarum ab or. vel occ. (inter quos annumeratur quoque Horizon, cum sis circulus hor. 24.) tangunt duos parallelos omnium semper apparentium, semperq; latentium maximos, ut in Gnomon. lib. 1. propos. 10. demonstrauimus. Igitur per propos. 13. lib. 2. Theod. arcus eorundem circulorum inter Aequatoriem, & quemuis parallelum aequalis sunt. Cum ergo arcus Horizonis inter Aequatorem, & quemuis parallelum metiatur eiusdem parallelis latitudinem ortiuam, metentur eandem latitudinem arcus aliorum circulorum. Quocirca cum, ut in problemate cap. 1. ostendimus, recta ex b, per latitudines ortias in circulo g h, emissa, auferant ex horaria linea d e, eisdem latitudines, liquido constat, recte inuenienta esse puncta parallelorum.

*Alia innentio
punctorum pro
parallelis in ho
rio ab or. vel
occ.*

7. A D extremum inuenientur puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. per ea, quæ in scholio cap. 10. Num. 4. tradita sunt.

S C H O L I V M.

I. DISTANTIA horarum ab or. vel occ. quas habent à meridie in qualibet elevatione poli, inuenietur hac ratione in quouis parallello Solis. Ex 4. tabula accipiatur arcus semidiurnus propositi parallelis in gradibus & minutis supputatus ad datam altitudinem poli. Deinde quia arcus semidiurnus indicat distantiam hor. 24. ab or. vel occ. a Meridiano, si ex eo demamus gr. 15. relinquetur distantia hor. 23. ab occ. & hor. 1. ab ortu. Ab hac, si iterum detrahamus gr. 15. habebimus distantiam hor. 22. ab occ. & hor. 2. ab ortu. Et sic deinceps progrediendo, reperiemus aliarum horarum distantias, hos tamen obseruato. Quando subtractio gr. 15. ex proxime inuenta distantia fieri nequit, tunc ea distantia ultimo loco inuenta tollatur ex grad. 15. Ita enim relinquetur sequentis hora distantia ex altera parte Meridiani: Cui si adiiciantur grad. 15. efficietur distantia alterius hora insequentis, & sic deinceps, donec numerus constetur arcu semidiurno maior, qui indicabit distantiam hora sub Horizonte existentis, cuius proinde ratio habenda non est. Quando tamen horarum infra Horizontem distantia indigebimus, obtinebimus eas per continuam additionem gr. 15 ad distantiam hora, que vel in Horizontem cadit, vel ei propinquior est.

I T A Q U E proposita quacumque hora ab ortu, si eius distantiam, quam ab hora 24. habet, (si minor est arcu semidiurno) ex arcu semidiurno subtractas, reliquam facies distantiam data hora à Meridiano ante meridiem: Si vero arcum semidiurnum auferes ex distantia illius hora, quam habet ab hora 24. (quando arcu semidiurno maior est) relinques data illius hora distantiam à Meridiano post meridiem. Contrarium intelligatur de quacumque hora data ab occ. Nam si eius distantiam, quam ab hora 24. habet, tollas ex arcu semidiurno, remanebit data illius hora distantia à Meridiano post meridiem: Si vero ex illius hora distantia, quam habet ab hora 24. dematur arcus semidiurnus, reliqua fieri eius distantia à Meridiano ante meridiem. Hac ratione sequens tabella ad latitudinem gr. 42. supputata est.



Horarum

Horarum ab ortu, & occ. distantia à Meridie in signorum initijs.

H. ab or.	24	I	2	3	4	5	6	7
	G	M	G	M	G	M	G	M
II	113	3	98	3	83	3	68	3
III	109	21	94	21	79	21	64	21
IV	100	33	85	33	70	33	55	33
V	90	0	75	0	60	0	45	0
VI	79	27	64	27	49	27	34	27
VII	70	39	55	39	40	39	25	39
VIII	66	57	51	57	36	57	21	57
H. ab occ.	24		23		22		21	

H. ab or.	8	9	10	11	12	13	14	15
	G	M	G	M	G	M	G	M
II	6	57	21	57	36	57	51	57
III	10	39	29	39	40	39	55	39
IV	19	27	34	27	49	27	64	27
V	30	0	45	0	60	0	75	0
VI	40	33	55	33	70	33	85	33
VII	49	21	64	21	79	21	94	21
VIII	53	3	68	3	83	3	98	3
H. ab occ.	16		15		14		13	

IN hac tabella vides distantiam hore 24. ab or. vel occ. semper esse aequalē arcui semidiurno in quolibet signo, ex qua distantia reliqua ortum habent per continuam subtractionem gr. 15. donec numerus occurrat minor, quam gr. 15. Tunc enim minor ille numerus quam gr. 15. detrahitur, ut reliqua fiat distantia hore ex altera parte Meridiani; ex qua denique omnes gilia generantur per additionem continuam gr. 15. Itaque in quolibet signo illa hora huius tabella, que primo loco occurrit distantiam habens minorem, quam gr. 15. constituitur cum omnibus precedentibus ex una parte Meridiani, nimirum ex parte orientali, si hora numerentur ab ortu, ex occidentali vero, si ab occasu: reliqua vero in sequentes ex altera Meridiani parte existunt.

ET SI autem in superiori tabella continentur tantummodo distantiae horarum integrarum, facile tamen ex ijs distantia quoque sexijs, & quadrantum horarum intermediarum cognoscendum, si pro $\frac{1}{4}$. gr. 3. min. 45: pro $\frac{1}{2}$. gr. 7. min. 30. & pro $\frac{3}{4}$. gr. 11. min. 15. addantur, vel substrahantur a precedentibus distantia, prout distantia crescent, vel decrecunt. V.g. in II, hora 3 $\frac{1}{2}$. ab ortho

Quae hora ab or. vel occ. fuit antemeridiana, pomeridiana, quo pacto ex tabella distantiarum cognoscatur.

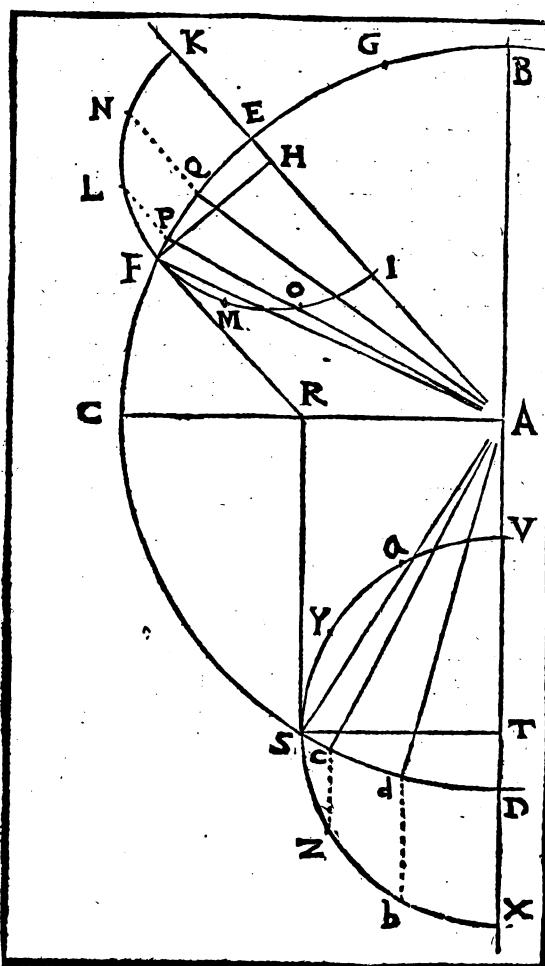
Semijunctis, & quadrantum horarum distantia, quo pacto ex superiori tabella elicantur.

L dista-

distabit a mer. gr. 60. min. 33. At hora 15 $\frac{3}{4}$. ab occ. distabit a merid. gr. 49. min. 28. & sic de ceteris.

Declinationes
pūctorum Ecliptica quo pacto
Geometricè re-
periuntur.

2. DECLINATIONES autem signorum, amplitudinesq; eorundem
ortiuas, occiduasve, hac arte Geometricè deprehendemus. Ex A, descripto se-
micirculo B D, ductamq; in eo diametrum B D, secante ad angulos rectos semi-
diametro C A, numeretur a punto C, complementum altitudinis poli, vel a pun-
to B, ipsamer poli altitudo, usque ad E, iungaturq; semidiameter Aequatoris
E A. Supputata
deinde maxima
declinatione Solis
gr. 23. min. 30.
ex E, usque ad F,
ducatur ex F, ad
EA, perpendicularis FH, quod faci-
le fiet, si arcu EF,
equalis sumatur
EG, regulaq; pun-
ctis F, G, applice-
tur. Ex H, quoque
per F, descriptus
semicirculus IFK,
secetur in 6. par-
tes aequales: quod
facile etiam fiet,
si eodem semidia-
metri FH, inter-
vallo absindan-
tur arcus KL, IM,
FN, FO. Refta e-
niam LM, NO, secabunt arcus EF,
in pūctis declina-
tionum P, Q, R, a
ut EF, arcus si-
declinationis O,
Gr. I. : EP, II. : Q,
Gr. II. : F, EQ, O,
mp, & m, X. re-
cteq; AE, AL,
AP, AF, sint ra-
di signorum. Ve-
lib. 1. Gnomon pro-
pos. 1. & lib. 1. A-
strolabij Lemma
19. & in scholio



Canonis 3. lib. 3. eiusdem traditionis est.

DECLINATIONEM quoque cuiusvis puncti Ecliptica supputare do-
cebimus ad finem libelli problemate ut transferri posse ex E, in circumferen-
tiam BC, vel in alios circulos, quando res postulabit.

XOST hac, ducta FR, ipsi EA, parallela secante diametrum Horizontis
CA,

Supputatio de-
clinacionum v-
bi docentur.

C A , in R , ducatur per R , ipsi BD , parallela R S , secans circulum in S . (quod punctum S , reperiatur quoque , si ex D , numeretur latitudo ortiuia ♂ , vel ♂ , qua in altitudine poli gr. 42. continet gr. 32. min. 27. quam quidem ad omnem altitudinem poli supputare docebimus ad finem libelli problemate 3.) Ducta autem ST , ad BD , perpendiculari , describatur ex T , per S , semicirculus VSX . quo diuiso , in 6. partes aquales , (quod fieri facile , si eodem intervallo semidiametri ST , arcus absindantur VT , XZ , Sa. Sb.) iungantur recta YZ , ab , que arcum DS , in amplitudinibus ortiuis , occiduius ve secabunt : ita ut DS sit amplitudo ♂ . & ♂ : DC , II , ♂ , & T . & Dd . ♂ , np , & ™ , X . ut lib. 3. Astrolabi in scholio Can. 6. demonstratum est à nobis . Recta ausem A D , A d , A e , A S , radii erunt eundem amplitudinem .

E A D E M ratione declinationem , & amplitudinem ortiuam , occiduam . ve cuiuslibet puncti Eclipticae reperiemus , si arcui Ecliptica inter ipsum , & principium ♂ , vel ♂ : (quod nimur vicinius est) sumantur arcus similes in circuitis IFK , VSX , factio initio à punctis F , & S . & per fines eorum rectis AK , AX , parallele agantur .

L A T I T U D I N E M quoque ortiuam , occiduam ve cuiusvis puncti Ecliptica supputare docebimus ad finem libelli problemate 3. ut transferri possit ex D , in circumferentiam DC , vel in alios circulos , ubi opus erit . Quas quidem latitudines ortiuas in signorum initiis supputatas ad varias poli elevationes ponemus in tabula 5.

3. Q V E M A D M O D V M autem in scholio cap. 8. Num. 1. diximus , eandem rectam per quamvis horā in equinoctiali eductam secare duas horas à mer. & med. noc. equaliter hinc inde ab illa hora distantes , in punctis duorum parallelorum oppositorum : ita quoq; idē evenit in horis ab or. vel occ. Nam recta duxit , verbi gratia , per horam 22. in equinoctiali secans horam 23. in punto ♂ , secabit horam 21. in punto ♂ . Et recta per horam 20. in equinoctiali educta secans eandem horam 23. in punto ♂ , secabit horam 17. in punto ♂ . Recta denique per horam 16 $\frac{1}{2}$. in equinoctiali extensa , secans horam 12. in punto ♂ , secabit in punto ♂ , horam 21. quia hora 12. & 21. ab hora 16 $\frac{1}{2}$. vrrinque distant horis 4 $\frac{1}{2}$. Atque hac ratione fere omnia puncta parallelorum invenienta examinare poteris , num videlicet qualibet duo oppositorum parallelorum puncta respondeant sibi mutuo per lineam rectam , qua in equinoctiali ducitur per horam equaliter ab horis illorum punctorum distantem .

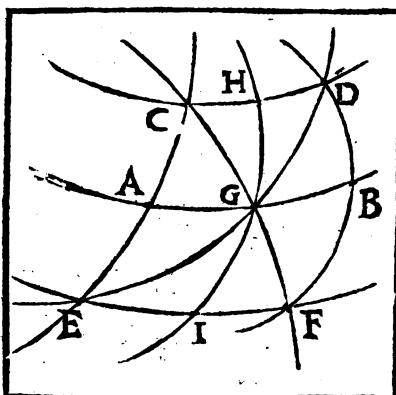
HOC autem breuiter ita demonstratur . Sit Aequator A B , & duo paralleli oppositi CD , EF . Per punctum G , Aequatoris ducatur circulus cuiuslibet horae ab occasu secans parallelos in H , I . Per duo item puncta A , B , equaliter à G , distantia transeant alij duo circuli horarum ab occ. CAE , DBF . Denique per D , G , maximus circulus ducatur ; quem dico transire per E . Item maximus circulus describatur per C , G , quem aio transire per F . Secet namque circulus DG , parallelium EF , in E . Et quoniam per propos 18. lib. 2. Theod. tam arcus GD , GE , quam GH , GI , z-

Amplitudines
ortiuas , Occi-
duas puncto-
rum Eclipticae ,
quo pacto Geo-
metricè inuesti-
gentur .

Supputatio am-
plitudinum ve
tradatur .

Eadem recta
ex pto aqui-
noctiali edu-
cta secat duas
horas ab or. vel
occ. ab illo pte
etō equaliter
distantes , oppo-
sitorum paral-
lolorum .

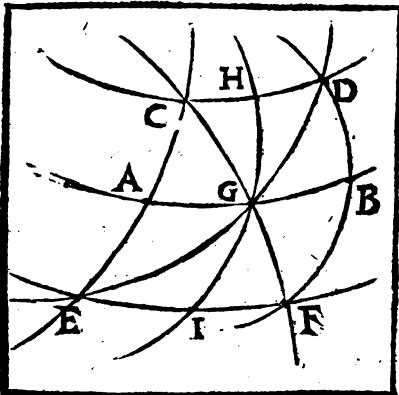
Qua ratione ex-
aminanda sine
puncta paral-
lolorum in ho-
ris ab or. vel
occ.



I. 2

quales

238. tertij.



ratio in æquinoctiali per punctum cuiusvis parallelis emissâ resert circulum maximum ex G , eductum , liquido constat id , quod initio huius Numeri 3. conclusus .

Horas ab or. vel
occ. in horologio,
ubi centrum
non habetur .

4. I A M vero , si quis eo in horologio , quod cap. 6. descripsimus : ubi pro-
pser nimis exigua poli elevationem , eius centrum agre haberi potest , horas ab
or. vel occ. delineare desideret , ducenda erunt per puncta horaria æquinoctialis
linea , per qua , iuxta praescriptum tabella 2. cap. 14. transfere debent , paral-
lela illis horis à mer. vel med. noc. que in 1. tabella eiusdem cap. eiusdem horis ab
or. vel occ. respondent , etiam si alia puncta in linea hora 6. à mer. vel med.
noc. (quippe qua non adsit) non reperiantur , per qua ducenda sunt .

Horas ab ora
vel occ. locum
non habere per
totum annum ,
in regione , in
qua poli altitu-
do maior est ,
quam gr. 66.
min. 30.

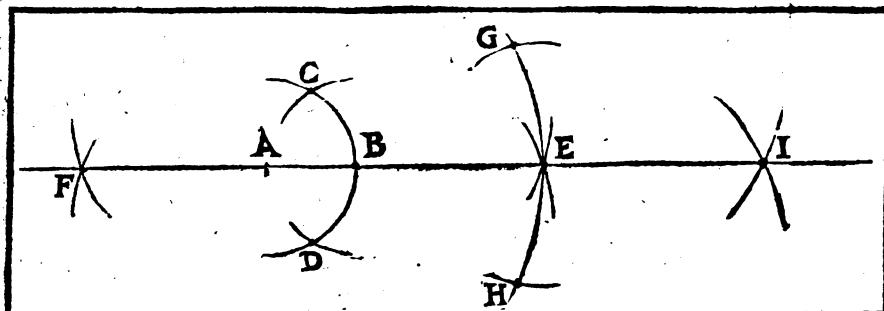
5. I N horologio autem , quod tantam altitudinem poli habet , ut equinoctia-
lem lineam recipere non possit . & cap. 7. descriptum est , non est , quod horas ab or.
vel occ. in eo quis desideret , cum haberi non possint : quippe qua parallelos ma-
ximos semper apparentium , latitudinemque tangent , ut in Gnomonica demon-
strauimus , qui paralleli parum ab æquinoctiali distant , ita ut linea horaria
per totum annum horas ab or. vel occ. indicare non possint , ubi altitudo poli
maior est , quam gr. 66. min. 30. Solum in poli elevatione , qua gradus 66. min.
30. non excedit , ducendae erunt . quod difficile non erit . Cam enim in eo ho-
rologio linea æquinoctialis commode possit delineari . (Tangens enim altitudi-
nis poli gr. 66. min. 30. qua omnium , in quibus hora ab or. vel occ. per totum an-
num usum habent , maxima est , contineat particulas tantum 23. ferè , ita ut
facile ex loco stylis deorsum possint transferri ad inueniendum puctum , per quod
æquinoctialis linea ad meridianam perpendicularis ducenda est) ducenda e-
runt linea horarum ab or. vel occ. per horaria puncta ipsius , per qua , ex pre-
scripto tabella 2. cap. 14. transfere debent , aquidistantes illis horis à mer. &
med. noc. qua in 1. tabella eiusdem cap. horis ab or. vel occ. respondent . ut ad
initium dicti cap. 14. declarauimus .

L E M M A .

PER duopuncta quamvis propinquissima lineam rectam sine er-
rone extendere .

HOC

HOC est Lemma 21. lib. 1. nostri Astrolabij, quod varijs modis absoluimus, demonstrauimusque. Quia vero non raro eo in hoc libello, presertim in ijs, que sequuntur, indigemus, libet priorem eius proxim breuiter hoc loco repetere. Sit ergo per duo puncta A, B, extendenda recta linea. Ex A, centro, per B, describa-



tur circulus, ex quo duo arcus aequalis absindantur BC, BD, siue eodem inter-
vallo AB, siue maiori, minorive. Deinde ex CD, describantur duo arcus ex
utraque parte tanto intervallo, ut commode se se interfecare possint in E, & F.
Recta enim AE, per B, transbit, ut in Astrolabio demonstratum est. Eademq;
ratione recta AF, per B, transbit: adeo ut quatuor puncta F, A, B, E, in una
iaceant recta linea. Quid si linea AE, sit longius producenda, describatur ex
A, per E, alius circulus, ex quo rursum duo aequalis arcus EG, EH, auferantur:
atque ex GH, duo arcus delineentur secantes se in I. Nam recta AI, per pun-
cta B, E, F, transbit, ut ibidem ostendimus. Atque hoc modo progredi licebit,
quousque placuerit.

Praxis pal-
cherrima ad
ducendam re-
ctam per duo
puncta quam-
uis propinquif-
sima.

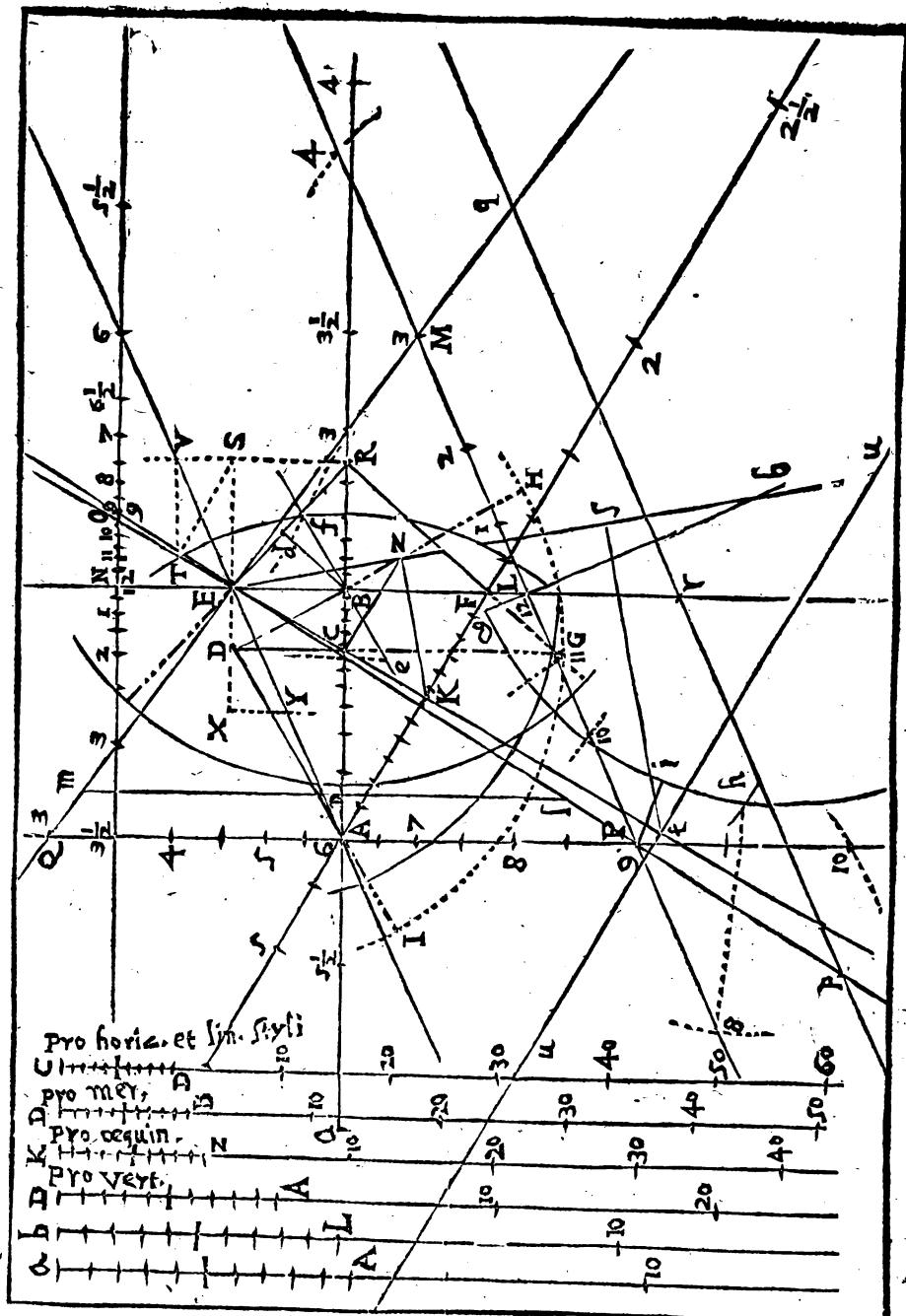
C A P V T XVI.

HORÆ A MERIDIÉ, ET MEDIA NOCTE IN
plano, quod alicui Verticali à primario Verticali declinan-
ti aequidistat, hoc est, in plano alicuius muri decli-
nantis, & ad Horizontem perpendicularis.

I. **E**X PEDITIS ijs, quæ ad horologium Horizontale spectant, sequun-
tur iam Verticalia horologia, siue muralia, in quibus nihil noui præcipien-
dum erit, sed omnia sere, quæ hactenus tradita sunt, paucis mutatis, huc trans-
ferenda. Agemus autem hoc loco solum de horologijs à merid. declinantibus,
ut multitudinem præceptorum euitemus. Nam ex lineamentis ultra lineam ho-
rizontalem productis eruemus horologia a septentrione declinantia, ut in scho-
lio cap. 19. docebimus. Sit ergo ducta vt cumque recta AB, pro linea horizontali,
in qua locus styli eligatur C, erigaturque recta CD, stylo æqualis. Sumpsis autem
in qualibet recta quotcumque segmentis stylo CD, æquabilbus, primoq; segmen-
to CD, in 10. particulas æquales diviso, accipiantur Tangens declinationis muri
gr. 30. ex ea recta, (Ponimus enim planum, vel mutum declinare à meridie in or-
tum

Cer solū de ho-
rologijs à mer.
declinantibus
hic agatur.

Horizontalis lo-
nea.



tam gr. 30. quæ declinatio quo pacto inuestigari debeat, cap. 22. docebimus) nimirum $5\frac{8}{9}$. fere, transferaturque ex C, loco styli dextrorum, si planum à meridie vergat in orrum, ut nostrum, sinistrorum vero, si in occasum, usque ad B. Item Tangens gr. 60. complementi declinationis, quæ est $17\frac{1}{3}$. paulo amplius, ex eodem loco styl. C, transferatur in contrariam partem usque ad A. Quæ puncta B, & A, Geometricè quoque, si placet, ita reperiuntur. Descriptio ex D, circulo HGI, capiatur dextram versus, arcus GH, declinationis gr. 30. æqualis, (quod planum nostrum à mer. in or. declinare ponamus gr. 30. Dictus enim arcus declinationis sumendus est sinistram versus, si planum in occasum vergat.) & in oppositam partem arcus GI, complemento declinationis æqualis, nimirum gr. 60. in nostro exemplo. Recta enim occultæ DH, DI, secabunt horizontalem in punctis B, A. Per B, ducenta est meridiana EBF, ad horizontalem perpendicularis; at per A, ducenta erit & æquinoctialis linea, & linea hora 6. ut in scholio propos. 1. lib. 3. Gnomon. demonstravimus. ³

2. D E I N D E Tangens altitudinis poli gr. 42, nimirum 9. respectu sinus totius DB, transferatur in meridianam ex B, usque ad E, & Tangens complementi eiusdem altitudinis poli, nimirum $11\frac{1}{6}$, usque ad F. Eritque E, centrum horologij, & F, punctum, per quod æquinoctialis ducenda est ex inuenientur puncto A; quod polus ab Horizonte AB, distet in Meridiano per poli altitudinem, Äquator vero per eiusdem complementum. Puncta quoque E, & F, inuenientur Geometricè, si rectæ DB, sumatur æqualis BR, & ex R, circulus describatur, in quo à recta RA, sursum altitudo poli numeretur gr. 42. Recta enim ex R, per finem numerationis ducta, dabit centrum E. Et si in eodem circulo deorsum suputetur complementum altitudinis poli, dabit recta ex R, per terminum numerationis extensa punctum F. Adeo ut recta AF, sit æquinoctialis linea.

Inuenientia Geometrica pùlo rum, per que duci debent linea meridiana, & tam æquinoctialis. quæ linea horologij.

Centrum horologij.

Æquinoctialis linea.

C O N C I P I A T V R enim triangulum DBC, circa BC, moueri, donec regum sit ad planum horologij, id est, in plano Horizontis iaceat: Item triangulum ERF, circa EF, donec punctum R, punto D, congruat, & recta RB, recta DB; cum in eo motu recta RB, à plano Horizontis non recedat, aequalisque sit recta DB, in eodem existenti plano. In quo situ erit RE, constituens cum RB, vel cum DB (que eadem est), angulum altitudinis poli, axis mundi: quippe cum in eo situ triangulum REF, existat in plano Meridiani, quod tunc per rectas DB, EF, ac proinde & per RB, EF, auctur. Occurrat igitur axis RE, linea meridiana in E, polo mundi, hoc est, in centro horologij. Et quia axis ad Äquatorem rectus est, atque idcirco ad communem eius cum Meridiano sectionem perpendicularis; estque RF, ad axem perpendicularis, quodd angulus ERF, quadranti insensibiliter rectus sit: erit RF, communis sectionis Äquatoris, ac Meridiani, quandoquidem RF, in plano Meridiani existit ad axem perpendicularis, Äquatoris per R, vel D, centrum mundi incedit, facitque, ut dictum est, cum Meridiano sectionem rectos facientem angulos cum axe ER. Occurrat igitur Äquator plano horologij in F, ideoque recta per A, & F, traiecta, erit linea æquinoctialis.

Q V O D tamen facilius probari potest. Cum enim BE, sit Tangens anguli ERF, altitudinis poli, & BF, Tangens complementi eiusdem, nimirum anguli FRB, respectu sinus totius RB; incidet omnino RE, in polum, siue centrum horologij, & RF, in punctum Äquatoris.

E A D E M linea æquinoctialis ducetur, si placet, si prius per problema 6. in fine libelli, supputetur arcus plani planantis inter Horizontem, & Äquatorem, qui in nostro exemplo continet gr. 29 m:n. 3. Nam si ex A, circulus describatur, in quo a recta AB, deorsum ille arcus gr. 29. min. 3. supputetur, dabit recta ex

Æquinoctialis linea alio modo.

A, per

A, per finem numerationis eiusdem etiam quinoctiale, quæ omnino, si erratum non est, transibit per F, punctum prius inuentum.

CVM enim manente adhuc triangulo DBC, in proprio situ, (ut D, sit in centro mundi,) Horizon, & equatorque ducantur per rectam DA, faciantque in Verticali, cui planum horologij aequaliter, a rectas parallelas rectis, quas in plano horologij efficiunt; b erit angulus, quem illa recta in predicto Verticali constituant in centro mundi, aequalis angulo, quem hec in plano horologij constituant in A. Cum ergo angulus ille in centro mundi insistat, arcui illius Verticalis inter Horizontem, & Aequatorem posito, insisteretque angulus BAF, in plano horologij simili archi, per constructionem, erit hic angulus BAF, illi aequalis, ideoque AB, AF, communis sectiones erunt Horizontis & Aequatoris.

Linea stylis.

Quo pacto linea stylis exquisita ducatur.

Altitudo poli supra planum destinans,

Linea stylis alio modo.

Equinoctialis linea alio modo.

Linea stylis alio modo.

Linea hora 6.

Linea hora 6. alicmodo.

Linea hora 6. alicmodo.

3. LINEA stylis, hoc est, communis sectio plani horologij, propriaque eius Meridiani, ducenda est ex centro E, ad etiam quinoctiale lineam perpendicularis, ut in Gnomonica ostendimus, qualis est EK, transiens necessario, si erratum non est, per C, locum stylis, quod Meridianus proprius ad horologium rectus transeat per DC, stylum erectum, & per centrum E.

QVOD si primo loco post inuentum certum E, ducatur linea stylis per C, (quæ magis exquisite ducetur, si sumpta recta EN, ipsi EB, æquali, per N, ipsi AB, agatur parallela, in qua NO, capiatur ipsi BC, æqualis. Ita enim per tria puncta O, E, C, linea stylis accuratius extendetur. Eadem per Lemma quod ante hoc cap. præmissum, exquisite quoque duci poterit per duo sola puncta E, C.) exciceatur aurem ad eam in C, perpendicularis CZ, stylus æqualis; erit recta EZ, axis mundi; Et ZEC, angulus altitudinis poli supra planum horologij: recta vero ZK, ad axem perpendicularis, communis sectio Aequatoris, ac proprij Meridiani, occurrens linea stylis in K, puncto, per quod æquinoctialis linea ducenda est, que omnia in Gnomonica offensa sunt.

QVIA vero angulus BEC, angulo CAK, æqualis est, quod reliqui duo B, C, in triangulo BCE, reliquis duobus K, C, in triangulo KCA, æquals sint; si prius ducta fuerit linea æquinoctialis AF, ducetur com mode linea stylis, si angulo BAF, æqualis constitutur FEK. Aut si prius descripta fuerit linea stylis EC, facile lineam quinoctialem ducemus, si angulo BEC, æqualem constituamus BAF. Vel certe si ex E, circulus describatur, (i lubet) in quo à meridiana linea ad partes stylis numeretur arcus per problema 6. in fine libelli supputatus, (qui nimur est arcus plani declinantis inter Horizontem, & Aequatorem, æqualsque est arcui eiusdem plani inter Meridianum proprium, & Meridianum Horizontis, & quem diximus in nostro exemplo continere gr. 29. min. 3.) erit recta ex E, per finem numerationis emissa, linea stylis. Hoc demonstrabitur eo modo, quo Num. 3. ostensum est, rectam AF, esse lineam æquinoctialem.

4. LINEA hora 6. erit recta EA, per centrum E, & punctum A, extensa. quæ ducetur hoc etiam modo, si placet. Per problema 8. in fine libelli inquiratur arcus plani declinantis inter Meridianum Horizontis, & circulum horæ 6. Vel inter Horizontem, eundemq; circulum horæ 6. qui prioris completem existit. Prior arcus in nostro exemplo complectitur gr. 65. min. 46. posterior vero gr. 24. min. 14. Nam si ex E, circulus describatur, in quo à Meridiana linea versus A, prior arcus numeretur, dabit recta ex B, per terminum numerationis educta linea hora 6. quæ omnino per A, transibit, si erratum non est. Aut si ex A, circulus describatur, in quo à recta horizontali AB, versus E, posterior arcus numeretur, dabit recta ex A, per finem numerationis eiusdem, eandem liniam horæ 6. quæ necessario per B, centrum incedet, nisi sit erratum. Vtrumque etiam demonstrabitur, ut de linea æquinoctiali dictum est Num. 3.

QVANDO punctum A, potest egre haberi, propter nimiam eius distau-

tiam

flam a puncto C, (quod contingit, cum angulus declinationis BDC, per exiguum est, & angulus CDA, complementum declinationis maximus) licet tunc lineam horæ 6. ducere possimus beneficio arcus, de quo proxime diximus: tamen sine eo lineam eandem hac arte ducemus. Excitetur in R, ad A B, perpendicularis, ex qua ipsi BE, æqualis absindatur RS, fiatque angulus VST, complementum declinationis, & recta ST, recta SR, æqualis ponatur: Et tandem per T, ipsi A B, parallela agatur TV, secans RS, productam in V. Recta Ænima ex V, per E, extensa dabit horam 6. ita ut transeat per punctum A, si habebit potest in horologio. Quæ ut accuratius ducatur, quando punctum A, non habetur, sumemus in S B, producta rectam EX, ipsi ES, æqualem, & excitataque in X, ad EX, perpendiculari XY, rectam XY, rectam SV, capiemus æqualem. Ita enim per tria puncta V, E, Y, magis exquisita linea horæ 6. VE, ducetur. Atque in hoc casu ducenda erit linea styli, ut Num. 3. diximus, utrad eam ex F, duci possit perpendicularis pro linea æquinoctiali.

*Linea hora 6.
alio modo.*

H V I V S praxis hac sit demonstratio. Triangula ADB, Fingamus enim ad hoc demonstrandum, nos habere punctum A, à TVS, aquiangula sunt, cum anguli D, V, recti sint, & anguli B, S, complementariae declinationis, aequales. a ligatur erit, ut AB, ad BD, id est, ad BS, sine ad ES, ita ST, hoc est, ita RS, vel BE, ad SV. Et permutando, ut AB, ad BE, ita ES, ad SV. Quamobrem cum triangula ABE, ESV, habeant latera circa angulos B, S, proportionalia, sine que ita cōposita ad angulum E, ut latera homologa AB, ES, & BE, SV, sint parallela, b efficient recta AE, VE, unam lineam rectam; ac proinde recta VE, producta in punctum A, cadet, hoc est, dabit lineam horæ 6. quam diximus ex E, per A, ducendam esse.

a 4. sexti.

P E R C O M M O D E etiam describemus lineam horæ 6. per ea, quæ cap. 17. Num. 1. scribemus.

*Linea hora 6.
alio modo.*

5. D V C T A linea horizontali cum meridianâ, æquinoctiali, linea styli, & linea horæ 6. inuentis videlicet punctis B, A, E, F, per Tangentes, ut initio Num. 1. & 2. docuimus, relictis aliis modis Geometricis, quos adhibuiimus, nisi eos ad exquisitiorem structuram adhibere velis; ad horas describendas accedamus. Primo autem loco rationem proponemus, quæ distantias horarum à linea styli tam in horizontali linea, quam in æquinoctiali requirit, quarum illæ ex sexta tabula eruuntur, hæc verò ex inclinatione Meridiani Horizontis ad Meridianum plani declinantis, ut mox docebimus. Deinde vero horas in plano declinante describemus sine earum distantia à linea styli: Ita ut posterior hæc ratio sufficere possit, etiamsi tabula 6. suppurata non sit ad omnes elevationes poli, & prædicta Meridianorum inclinatio ignoretur. Pro priore ergo ratione construenda est tabella quedam ex complementis arcuum Horizontis tabula 6. datæ poli altitudini in sinistro latere debitorum, hoc modo. Complementis arcuum horarum post mer. si horologium à mer. in ortum declinet, addatur declinatio horologij: a complementis vero arcuum horarum ante mer. detrahatur eadem muri declinatio, vel ipsa complementa a declinatione muri, minor scilicet numerus a maiore: Quando denique hora dabitur ante horam 6. à med. noct. addatur eius arcui, non autem complemento, declinationis muri complementum. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fieri distantiae horarum à loco styli in linea horizontali.

Distantiae horarum in horizontali linea styli, quo patet ex 6. tabula eleiciantur in plano declinante à mer. in ortum.

Q V A N D O porro muri declinatio a complementis dictis subtracta est: vel quando complementum declinationis muri ipsiusmet arcibus horizontalibus additum est, pertinebunt earum horarum distantiae ad sinistram loci styli: quando vero a declinatione muri prædicta complementa arcuum ablata sunt, vel addita, gignentur distantiae horarum à loco styli versus dextram.

Quæ distantiae ad sinistram loco styli pertincent, & quæ ad dextram in muro declinante à mer. in ortum.

AT si horologium à meridie in occasum declinet, contrarium sit. Nam complementis arcuum horarum ante meridiem addenda est declinatio muri; a complementis vero arcuum horarum post mer. auferenda est muri declinatio, vel ipsa complementa à declinatione muri, minor videlicet numerus à maiore; quando denique horabitur post horam 6. à merid. adiaciendum est eius arcui, non autem complemento, complementum declinationis muri. Ita enim conflabuntur, vel reliquæ fieri horarum distantia a loco styli in horizontali linea.

ET si quidem complementis arcuum addita est muri declinatio; vel quando dicta complementa à declinatione muri dempta est; pertinebunt earum horarum distantiae ad finitatem loci styli: quando vero declinatio muri a complementis aequaliter subducta est; vel ipsiusmet arcubus complementum declinationis muri adieciuntur; spectabunt distantiae ad dexteram loci styli.

V E R B I gratia. Complementum arcus horæ 1. à mer. ad latitud. gr. 42. in tabula continet gr. 10. min. 10. Si igitur addatur declinatio muri gr. 30. horologij nostri, quod a mer. in ortum declinat, fieri distantia a loco styli versus dextram, gr. 40. min. 10. pro hora 1. à mer. Item complementum arcus horæ 8. a med. noct. est gr. 49. min. 13. Si igitur dematur muri declinatio gr. 30. reliqua fieri distantiae a loco styli sinistram versus grad. 19. min. 13. pro hora 8. à med. nocte. Rursus complementum arcus horæ 11. à med. noct. est gr. 10. min. 10. quo ex declinatione muri gr. 30. subtracto, relinqueretur distantia a loco styli dextram versus gr. 19. min. 10. pro hora 11. à med. noct. Denique arcus horæ 5. à med. noct. (quæ est ante horam 6.) complebitur gr. 21. min. 49. Addito complemento declinationis muri, nimirum gr. 60. fieri distantia a loco styli versus sinistram gr. 81. min. 49. Et sic de ceteris. Hac arte construximus sequentem tabellam pro nostro horologio declinante à mer. in ortum gr. 30. ad latitud. gr. 42. Quando porro aliqua distantia inuenta quadrante maior est, illa in tabella non ponitur, quia eius distantia hora in horizontali linea non cadit.

Tabella distantiarum horariarum à loco styli in horizontali linea, quando horologium declinat à mer. in ortum.

Ad latitud. gr. 42.

Horæ à med. noc.							
5	5½	6	6½	7	7½	8	8½
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
81 49 71	8 60	0 48 52	38 11 28	14 19 13	11 51		

Ad finitam styli.

Horæ à med. noc.								A mer.
9	9½	10	10½	11	11½	12	1	
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
13 47 2 51 8 53 14 30	19 50 24 58 30 0 35 2							

Ad finit. | Ad dextram styli.

Horæ

Horæ à meridie.															
I	1	2	2½	3	3½	4	4½								
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M				
40	10	45	30	45	7	57	9	63	47	71	5	79	13	88	14

Ad dextram styli.

H AB distantia exdem prouersi sunt in horologio declinante à mer. in occiduum: sed horæ in earum complementa usque ad 12. comutandæ sunt: & quæ prius numerabantur à med. noc. earum complementa à mer. computanda sunt, & contra. Item quarum distantia à loco styli versus sinistram vergebant, earum complementa distantias habebunt versus dextram, & contra. Ut quemadmodum in nostro horologio hor. 10. a med. noc. distat gr. 8. min. 53. a loco styli versus dextram, ita in horologio declinante à mer. in occiduum in eadem latitud. gr. 42. hora 2. à mer. distat quoque gr. 8. min. 53. a loco styli versus sinistram, & ita de ceteris.

Quo modo propria distantie planæ declinationis à mer. in occiduum gr. 30. accommodantur.

6. I AM si Tangentes harum distantiarum respectu sinus totius DC, sive styli, transferas ex loco styli C, ad sinistram, vel ad dextram in lineam horizontalē, prout tabella indicat, hec non ex puncto O, in partes oppositas in rectam ON, inuenia erunt puncta terna pro singulis horis ducentis, quorum unum est in horizontali linea, aliud in recta ON, remanens est E, centrum horologij. Itaque recta ex E, centro horologij emissa per puncta horaria in rectis AB, NO, inuenia erunt lineæ horariorum, quarum ea, quæ nobis ad horologium conversis, respectu meridianæ lineæ, sinistræ sunt, ad horas a med. noc. pertinent, quæ vero dextræ, ad horas a mer. si nimirum horologium declinet a mer. in orientem occiduum. Contrarium enim in horologij a septentriōne declinantibus intelligendum est.

Puncta horaria in linea horizontali quo pacto reperiuntur per Tangentes.

QVEMADMODUM autem in superiori tabella inuenientur sunt distantiae horarum integrarum & semiannualium, ita quoque reperiunt poterunt distantiae quadratum horarum, si quis eas desideret, ex eadem illa tabula 6. arcuum horizontalium.

Qua linea horaria ad horas à med. noc. ex qua ad horas à mer. pertinet.

V T quoque commode puncta hor. 9. & 9½. quarum Tangentes nimis paruz sunt, inuenias, addenda est Tangens horæ 9. nimirum 66. ad CB. Tangentem declinatio[n]is muri, quæ nobis est gr. 30. videlicet ad 577. vt fiat Tangens composta 643, hoc est, ad partes dictas reducta, 6 $\frac{4}{5}$ paulo amplius. Hæc enām translata ex puncto B, dabit punctum horæ 9. item Tangens horæ 9½. quæ est 30. auferenda est ex CB. Tangente declinatio[n]is muri, hoc est, ex 577. vt reliqua fiat Tangens 57. hoc est, 5 $\frac{1}{5}$. ferme; quæ translata ex B, dabit punctum horæ 9½. Atque hoc artificio semper vtendum est, quando Tangens aliqua nimis exigua est, vt videlicet eam vel addamus Tangenti maiori ex altera parte styli, vel ex maiore ex eadem parte detrahamus, &c. ut factum est in Tangentibus horæ 9. & 9½. Id quod cap. 2. Num. 2. etiam monuimus.

Quid agendum cum horis parum à linea p[ro]p[ter]a distantiis, quarum Tangentes nimis exiguae sunt.

7. QVOD si Tangentes arcum Verticalium tabula 6. respectu sinus totius DA, ad datam latitudinem gr. 42. in dextro latere descriptam transferantur ex A, verinque in verticalem lineam, quæ per A, parallela meridianæ lineæ ducitur, habebimus etiam puncta horarum in Verticali linea, per quæ transire debent lineæ horariorum ante descriptas, si erratum non sit.

Verticalis linea, & qua ratione in ea inueniantur puncta horariorum per Tangentes.

8. V T quoque puncta horaria in æquinoctiali linea reperiuntur, construen-

M. 2 da est

Distantiae horarum in aequinoctiali linea stylis, quo pacto inveniantur in planis declinante.

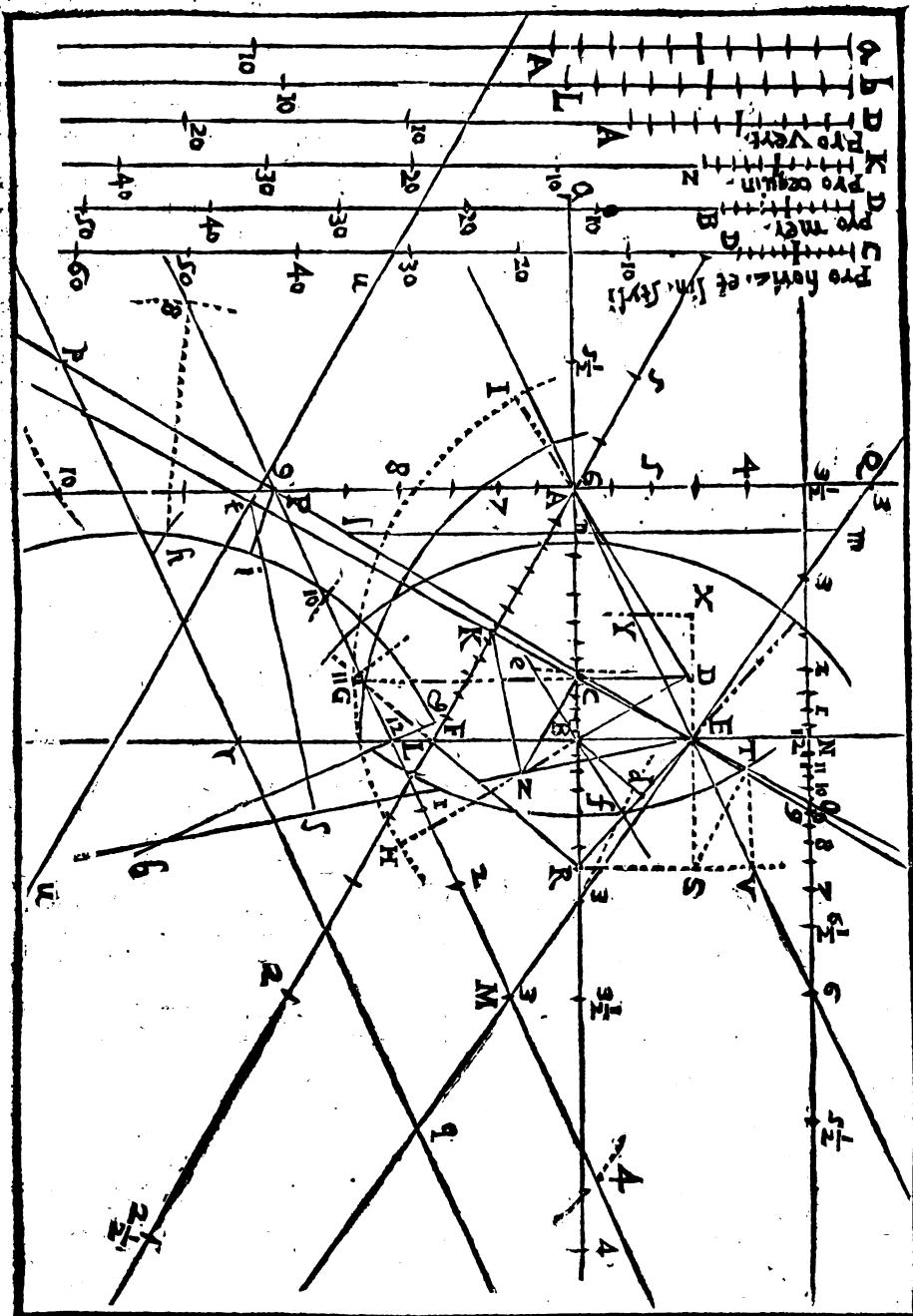
da est alia tabella ex distantijs horarum a Meridiano, quae in tabella scholij cap. 1. descripsimus, eodem omnino modo, quo superior condita est. Solum pro declinatione planigr. 30. evan Tangens est CB, assumenda est inclinatio Meridiani Horizontis ad Meridianum proprium muri declinantis, quæ per problema 5. in fine libelli deprehenditur in nostro exemplo comprehendere gr. 40. min. 48. cuius Tangens est KF, respectu sinus totius KZ. Et pro tabula 6. assumenda est tabella scholij cap. 1. ex qua ipsi arcus accipiendi sunt, non autem eorum complementa, vt ibi. Exempli causa. Hora 5. a med. noc. distat a Meridiano, hoc est, a puncto F, gr. 105. (Quando enim hora a med. noc. datur ante horam 6. vel hora a mer. post horam 6. sumendum est complementum usque ad gr. 180. eius distantie in tabella scholij cap. 1. repertæ.) Detractis autem gr. 40. min. 48. inclinationis Meridianorum, remanent gr. 64. min. 12. pro distantia hora 5. a med. noc. quam a linea stylis habet sinistram versus. Est sic de ceteris. Ita ergo tabella se habet.

Tabella distantiarum hor. à lin. stylis in aequinoctiali, ad latit. gr. 42. quando declinatio plani continet gr. 30.

Horæ à med. noc.							
3 $\frac{1}{2}$	4	4 $\frac{1}{2}$	5	5 $\frac{1}{2}$	6	6 $\frac{1}{2}$	7
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Ad sinistram linea stylis.							
86	42	79	12	71	42	64	12
26	42	19	12	11	42	4	12
Horæ à med. noc.							
7 $\frac{1}{2}$	8	8 $\frac{1}{2}$	9	9 $\frac{1}{2}$	10	10 $\frac{1}{2}$	11
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
26	42	19	12	11	42	4	12
Ad sinist. lin. stylis				Ad dextram lin. stylis.			
Hotæ à mer.							
11 $\frac{1}{2}$	12	$\frac{1}{2}$	I	I $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
33	18	40	48	48	18	55	48
70	48	78	18	63	18	70	48
Ad dextram linea stylis.							

FACILIOR tamen nonnihil est huius tabellæ constructio, quam superiores, quod satis sit inuenire distantias duarum horarum a linea stylis utrinque, quæ proximæ sunt. Si enim hisce distantijs adjicias continue gr. 3. min. 45. vel. gr. 7. min. 30. vel gr. 15. min. 0. prout per quadrantes horarum, vel semisiles,

vel



vel per horas integras tabella progreditur, inuentæ quoque erunt aliarum horarum distantia.

Quo modo proxime distantie plato declinante meridiano, in occidente, gr. 30. accommodentur.

Puncta horaria in equinoctiali, quo pacto per Tangentes referantur.

Præclaræ horologij declinantes delineatio ab alijs tabula 6. & inclinatio Meridianorum.

Linea hor. 3. & 9. quo pacto sine Tangentiis ducentur.

H AE quoque distantia eadem omnino sunt in horologio declinante a meridiano occasum, si horas proximæ tabellæ commutes in earum complementa ad 12. & ea a meridie numeres, quando horæ a med. noct. supputabantur, & contra: Item vergant versus dexteram, quando horæ in sinistram tendebant, & è contrario.

I T A Q V E si Tangentes distantiarum proximæ tabellæ respectu sinus totius ZK, in æquinoctialem à linea stylis, id est, a puncto K, transferuntur ad sinistram, vel dextram partem, prout tabella indicat, habebuntur iterum puncta horaria in linea æquinoctiali; per quæ etiam superius descriptæ horariae lineæ, nisi erratum sit, transibunt.

9. V E R V M sine distantijs horarum in linea horizontali à loco stylis, & in linea æquinoctiali à linea stylis, exquisite valde lineas horarias ducemus, si prius summa diligentia ductæ fuerint lineæ hor. 3. & 9. quod hactenatione fieri. Ducta per B, ad DBH, perpendiculari ef, & ex B, ad axem ER, excitata quoque perpendiculari Bd, sumantur in ef. duæ Be, Bf, ipsi Bd, æquales. Rectæ namq; De, Df, secabunt Horizontem in punctis hor. 9. & 3. per quæ si ex E, centro horologij rectæ extendantur, descriptæ erunt lineæ hor. 9. & 3., quæ ut magis accurate ducantur, usurpandum erit Lemma positum ante hoc cap. 16. propterea quod puncta hor. 9. & 3. in horizontali linea reperta parum absunt à puncto E.

R E C T A S autem De, Df, secare horizontalalem lineam in punctis hor. 9. & 3. ita fiet perspicuum. Num. 2. demonstrauimus, si triangulum BCD, vel possumus totum planum per illud triangulum, & rectam ef, ductum, circa Bc, mouetur, donec rectum sit ad planum horologij, atque in Horizonte iaceat, recta DBH, erit linea meridiani in Horizonte, hoc est, communis sectio Horizontis ac Meridiani per rectas DB, BE, in eo situ transeuntes. Item triangulum BER, si circa BE, volvatur, donec recta BR, recta BD, punctumq; R, puncto D, congruat, iacebit in planum Meridiani per rectas DB, BE, ductis, & recta RE, constitutens in D, cum meridiana Horizontis DB, angulum altitudinis poli, erit axis mundi. Cum igitur in eo situ per punctum B, meridiana DH, in Horizonte ducta sit ad eam perpendicularis et f, instar æquinoctialis linea in horologio horizontali, & ex B, intersectione eiusdem æquinoctialis cum meridiana ad axem excitata perpendicularis Bd: erit hac communis sectio Aequatoris ac Meridiani. Quare ut cap. 3. Num. 1. demonstratum est, sumptis Be, Bf, ipsi Bd, aequalibus, erunt 9. & f. puncta hor. 9. & 3. in horologio horizontali, cuius centrum est D. Rectæ ergo De, Df, sunt linea hora 9. & 3. in horizontali horologio, occurrentes planum horologij declinantis in punctis earundem horarum in linea horizontali. Constat autem, rectas De, Df, eodem semper modo secare horizontalalem lineam, essentiam planum De f, circa BC, circumducatur.

Inuentio punctorum horariorum in linea horizontali, siue 6. tabula.

E X quo colligitur, h & f, extendatur quantumlibet, in ea reperiri posse aliarum quoque horarum puncta, ut in æquinoctiali linea horizontalis horologij cap. 2. Num. 3. factum est, sumendo nimimum Tangentes respectu sinus totius Bd, & abscedendo eidem Bd, ex recta DBH, æqualem, inicio factio à puncto B, ut centrum Aequatoris habeatur, ut deinde per cap. 2. & 3. in e f, reperiantur puncta horaria. Quod si per puncta in e f, inuenta educantur ex D, rectæ occultæ, secabitur linea horizontalis in punctis horarum: ita ut puncta horaria in linea horizontali inueniantur sive auxilio 6. tabula, per quam supra iam dudum invenita fuerit.

I O. D V C T I S diligenter lineis hor. 9. & 3. agatur lineæ horæ 6. EA, quam Num 4. duximus, parallela PM, secans interidianam EF, in L, quæ in L, bifurcariam

fariam secabatur, ut cap. 4. ostendimus, cum horæ 9. & 3. sex horis inter se distent, & hora 12. sit in medio illarum. In hac ergo recta PM. iuuenientur puncta horaria, ut cap. 3. docuimus. Nam si erigatur ad eam perpendicularis L b, & equalis ipsi LP; vel LM; & ex b, ad intervalum PM, ipsa recta PM, extensa secedet ex veraque parte, iuuenta erunt puncta hor. 8. & 4. Ipsius autem L 4. vel L 8. tertia pars L 2. vel L 10. dabit horam 2. vel 10. Hinc allæ horæ reperientur ex tabella Num. 3. cap. 3.

E A D E M puncta in PM, reperientur, si ex b, arcus describatur g h, & in horas diuidatur. quod facile fiet, si eodem intervallo semidiametri b g, abscindatur arcus g h, quartuor complectens horas; ductaque recta ex b, ad punctum P, sequente arcum in i; arcui h i, in arcu g i, tres æquales sumantur. Rectæ namque ex b, per puncta diuisiōnem emissæ secabunt LP; in punctis horarijs, quæ transferri debent ex L, versus M.

E A D E M dentique puncta in PM, in infinitum extensa iuuenientur per Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius b L, translatas ex L, in utramque partem, ut cap. 4. Num. 10. diximus.

N O N aliter agemus cum recta PQ, quæ utrunque meridianæ linea duicit parallelæ. (Nos eam duximus per A, ut eadem sit, quæ Verticalis) Hæc enim inter hor. 9. & 3. diuiditur quoque bisariam à linea hora 6. Si igitur ex puncto intersectionis ad PQ, excutetur perpendicularis A a, semissi AP, vel A Q, æqualis, (In exemplo recta A a, eadem est, quæ horizontalis) & ex a, ad intervalum PQ; utrinque securit ipsa PQ, producata, reperira erunt puncta hor. 10. & 2. quartuor horis distantia à punto horæ 6. ipsius autem rectæ A 10. tercia pars A 8. dabit horam 8. duabus videlicet horis a punto A, horæ 6. distantem. Ex quo aliae horæ reperientur ex tabella 1. Num. 9. cap. 4.

E A D E M puncta horaria in PQ, iuuenientur, si ex a, arcus describatur, & in horas diuidatur, &c.

V E L si in eam utrinque ex A, transferantur Tangentes gr. 15. 30. 45. &c. respectu sinus totius a A, pro horis integris, &c. quemadmodum in æquinoctiali linea horizontalis horologij factum est cap. 2. Num. 3.

C A P V T XVII.

HORÆ A MERIDIE ET MEDIA NOCTE
in plano declinante, ubi vel punctum hora 6. in horizontali linea, vel centrum horologij, vel utrumque punctum,
vel punctum meridianæ in eadem linea horizontali,
Zontali, una cum centro horologij in-
commodissime haberi potest.

QUANDO punctum A, in horizontali linea, per quod linea horæ 6. descendat, commode haberi non potest, quod accidit, cum planum horologij patū à Verticali primario deflectit, propterea quod tunc complementum declinationis muti parum à gr. 90. deficit, ideoque recta DI, nimis procul horizontali intersecat, & Tangens eiusdem CA, plures particulas complectitur, quam horologij magnitudo patitur: quando, inquam, punctum A, haberi vix potest, sic horologium describemus. Inuentis punctis B, E, F, ut cap. præcedenti Num. 1. & 2. diximus, ducatur linea stylus EC; quæ accurata in-

Accurata in-
nēo & varia
punctorum hor.
in rectis, qua
linea meri-
diana, & li-
nea hor. 6. &
quidistant, si-
ne adiumento
tabula 6. & di-
stantiarum à
locostylis in ho-
rizontali, & à
linea stylis, in
æquinoctiali li-
nea.

Quando pun-
ctum hora 6.
non habetur in
horizontali li-
nea, quid agen-
do.

accuratius ducetur, si adhibeatur Lemma positum ante cap. 16. Vel, si lubet, si in arcu ex E, descripto numeretur arcus plani inter proprium eius Meridianum, & Meridianum Horizontis, per problema 6. in fine Libelli inuentus, &c. ut cap. praecedenti Num. 3. factum est. Deinde ex F, ad lineam styli perpendicularis exciterur pro linea æquinoctiali, etiam si horizontalem non intersectet, propterea quod punctum A, non adesse ponitur. Aut, si manu, in F, constituantur cum meridiana angulus complemento anguli BEC, hoc est, angulo BCE, æqualis: Recta enim eum angulum constituens erit linea æquinoctialis.

P O S T hæc, ductis lineis hor. 9. & 3. vt Num. 9. superioris cap. dictum est, ex quo quis puncto I, horæ 9. ducatur linea meridianæ parallelæ l m, secans horam 3. in m. Diuisa enim l m, bisariam in n, dabit recta E n, horam 6. etiam si horizontalem non fecerit, propterea quod linea horæ 6. media inter hor. 9. & 3. diuidit rectam l m, meridianæ parallelam bisariam, (cum hora 6. distet sex horis à linea horæ 12.) vt cap. 4. Num. 6. demonstratum est. Atque hoc modo linea horæ 6. duci poterit in quolibet horologio, si prius hora 3. ac 9. ductæ sint, etiam si punctum, in quo horizontalem fecerit, longissime absit. Quæ linea horæ 6. facile etiam duci poterit, si placet, si in arcu ex E, descripto, numeretur à linea meridianâ arcus plani inter Meridianum, & circulum horæ 6. per problema 8. in fine libelli inuentus; vt Num. 4. superioris cap. factum est. Reliqua absoluuntur, vt cap. praecedenti, præsentim Num. 10. traditum est, ducta nimurum p q, parallela linea horæ 6. Hæc enim in r, secabitur quoque bisariam. Quocirca in rectis l m, p q, reperiuntur puncta horaria, vt Num. 10. superioris cap. in rectis P Q, P M, inuenta fuere.

Quando in horologio ceterum non habetur, quid agendum.

2. **Q V A N D O** vero puncta quidem B, & A, in horologio inuenta sunt satis commodè siue per Tangentes, siue per arcus GH, GI, declinationis muri, & complementi eiusdem, vt Num. 1. superioris cap. factum est; centrum autem horologij E, difficulter deprehendi potest, (quod contingit, cum altitudo poli regionis pergrandis est, licet declinatio plani sit mediocris,) inueniendum est punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli datæ, vt Num. 2. superioris cap. dictum est, & linea insuper æquinoctialis AF, ducenda: quæ magis accuratè ducetur, per Lemma ante cap. 16. Vel, si vis, per problema 6. in fine libelli, si suppetetur arcus plani inter Horizontem, & Aequatoriem, si que in arcu ex A, descripto à linea horizontali deorsum numeretur, &c. Hic arcus in altitudine poli gr. 80. posita declinatione gr. 30. continet gr. 5. min. 2. Punctum tamen F, reperiatur quoque, si, ducta recta R E, per arcum altitudinis poli ex R, descriptum, (licet non concentrat cum meridiana, nisi in remotissimo loco,) ducatur ad RE, perpendicularis RF, secans meridianam in F.

a 15. primi.
DEINDE ad æquinoctialem AF, ducenda est per C, locum styli perpendicularis CK, pro linea styli, licet centrum horologij E, non habeatur. Vel certe, si lubet, in arcu ex C, descripto numeretur à linea horizontali ex parte A, versus F, complementum arcus plani declinantis inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis, qui arcus per problema 6. in fine libelli suppetatur, continetq; in prædicta altitudine poli, & declinatione, grad. 5. min. 2. complementum vero gr. 84. min. 58. Recta namq; euni constitutus angulum, erit linea styli, « cum angulus ACK, æqualis sit angulo BCE, qui complementum est anguli BCE, si punctum E, adfuerit. Vel certe, in arcu eodem numeretur à recta CG, versus A, ipsemet arcus gr. 5. min. 2.

L I N E A quoq; horæ 6. ducetur, si in arcu ex A, descripto numeretur à linea horizontali sursum arcus plani declinantis inter Horizontem, & circulum horæ 6. ex problemate 8. in fine libelli inuentus, &c. Hic arcus in dicta altitudine poli, & declinatione continet gr. 70. min. 34.

DVCTIS

D V C T I S lineis styli, & horz 6. ad alias horas describendas sic pergeamus. Quoniam centrum horologij non habemus, ducemus ex C, loco styli ad linea m styli perpendicularem CZ, stylo æqualem, & ad iunctam KZ. (qua communis sectio est Aequatoris cum proprio Meridiano) excitabimus aliam perpendiculararem ZS, quæ axem mundi referet, sicut punctum non habeamus, vbi meridianam lineam BF, fecerit. Sumpto deinde in linea styli quolibet puncto t, excitetur ad axem perpendicularis t, pro noua sectione communi Aequatoris cu proprio Meridiano; & tu, ad Ct, lineam styli perpendicularis pro noua linea æquinoctiali. Iam si inuenta inclinatione proprii Meridiani ad Meridianum Horizontis, per problema y. in fine libelli, quæ posita altitudine poli gr. 80. & declinatione gr. 30. vt prius, continet gr. 30. min. 23: inueniantur puncta horaria in veraq; æquinoctiali per Tangentes respectu sinus totorum KZ, ts, ut Num. 8. præcedentis cap: dictum est; ducentæ erunt lineæ horariz per puncta horaria respondaentia in vtraq; æquinoctiali, etiamli centrum non appareat, in quo conuenire debeant. Non est autem necesse inuenire puncta horaria in linea horizontali, quia ea in prædicta altitudine poli nimis vicina est lineæ æquinoctiali AF: vt constat, si horologium construatur ad eam altitudinem gr. 80. & declinationem grad. 30.

3. Q V A N D O autem vtrumq; punctum A, & E, non facile haberi potest, (quod accidit, cum altitudo poli valde magna est, & declinatio muri per exigua) inueniendum est punctum B, per Tangentem declinationis muri: Item punctum F, per Tangentem complementi altitudinis poli. Deinde per C, ducenta linea styli beneficio arcus ex C, descripti à linea CG, versus A, numerari, qui nimirum interiicitur inter Horizontem, & Aequatorem, vel inter Meridianum Horizontis, & proprium Meridianum plani declinant. quique ex problemate 6. in fine libelli ad altitudinem poli grad. 80. & declinationem grad. 4. continet gradus 7. min. 1. Ad hanc autem lineam styli excitanda est ex F, perpendicularis pro linea æquinoctiali: Vel certe, si placet, in arcu ex F, versus A, descripto numerandum à meridiana complementum prædicti arcus, (qui videlicet positus est inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem) ac per finem numerationis linea æquinoctialis ducenta, & ad hanc ex C, excitanda perpendicularis pro linea styli. Reliqua omnia peragenda sunt, vt proxime Num. 2. diximus. Sed hora 6. duci non poterit, cum eius punctum neque in horizontali, neque in meridiana linea habeatur, ac proinde neq; in linea æquinoctiali, quæ horizontalem non secat, nisi in punto hora 6. quod non adesse ponitur. Inclinatio Meridiani proprii ad Meridianum Horizontis continet gr. 35. min. 23. ex probl. 5. ad finem libelli.

4. Q V A N D O deniq; punctum B, meridianæ lineæ, ac proinde & centrum horologij haberi commode non potest, (quod eueniare solet, cum declinatio plani permagna est) inueniendum est punctum A, per quod ducenta est & linea æquinoctialis beneficio arcus ex A, descripti, qui in plano interiicitur inter Horizontem, & Aequatorem, & qui per problema 6. in fine libelli, si planum declinet a mer. in octum grad. 89. reperitur complecti gr. 48. min. o. paulo minus, ad latitudinem gr. 42. Deinde idem arcus numerandus a recta CG, versus A, in circulo ex C, descripto, & per finem numerationis linea styli CK, educenda: Vel certe ex C, ad æquinoctialem perpendicularis excitanda pro linea styli. Item per A, ducenta linea hora 6. per arcum ex A, descriptum, qui interiicitur in piano inter Horizontem, & circulum hora 6. Hic arcus in altitudine poli gr. 42. posita declinatione horologij à mer. in or. gr. 89. deprehenditur per problema 8. in fine libelli complecti gr. 42. min. o. paulo minus. Reliqua omnia percienda. vt Num. 2. dictum est. Inclinatio Meridiani proprii ad meridianum

Quandoque
punctum hora
6. in horizon-
ti linea, neque
centrum in me-
ridiana habe-
tur, quid agen-
dum.

Quando mer-
idianæ linea in
horologio deli-
nante haberi
nequit, quid
agendum.

*Horologis. (per quam olim irum elicenda sunt horarum distanzie & haec stylis, ut cap. praecedenti Num. 8. traditum est) in altitudine poli gr. 42. & declinatio-
ne gr. 8g. deprehenditur ex problemate 5. ad finem libelli, continere grad. 8g.
misi. 39.*

*Commodior ra-
tio in predictis
quatuor casib-
us.*

*S. V E R Y M. in predictis quatuor casibus percompte quoq; ita agemus.
Secundus stylus continue bisariam, donec vixima pars, prope locum stylis tam ex-
igua sit, ut ea sumpta pro stylo, tria puncta A,B,E, commode reperi possint per
ea, que cap. 16. tradita sunt, ac proinde totum horologium describi. Si nam-
que hoc horologium secundum dati stylis magnitudinem augetur, hoc est, omni-
nia eius interwalla toties multiplicentur, quoties facta est stylis subdivisio, ut cap.
23. docebitur, descriptum erit horologium, quod proponebatur describendum,
quamvis aliqua eius puncta, propriet nimiam eorum distantiam a loco stylis, reperi-
tio non possit. Sed haec omnes difficultates tollentur, si horologium describarus per
cap. 24. vel 25. ut in scholio cap. 25. Num. 3. dicetur.*

C A P V T XVIII.

A R C U S S I G N O R U M I N H O R I S A M E R . E T med. nocte horologij declinantis.

*Descriptio ar-
cuu signorum
in horologio de-
clinante, per
puncta in meri-
diana linea per
Tangentes in-
venientia.*

L E S C R I B V N T V R arcus signorum in horologio declinante, ut in horizontali. Nam si in 1. tabula accipiantur arcus principijs signorum respondentes pro singulis horis in circulo horae 12. hoc est, in linea horarum, cui ad similitudinem a scriptus est hic titulus f. Cito. hor. 12.] vel in dextro latere numerus hic f. 12. Jeisdemque arcubus ex meridiana linea abstindantur portiones aequales, initium sumentes ab equinoctiali linea, dabunt rectas ex A, emissae per puncta harum portionum extrema, in horariis lineis respondentibus puncta paralleli propositi. Ita autem predictos arcus ex linea meridiana absindentur. Pro parallelis australibus, (qui in muralibus horologiis inter equinoctiale & centrum E, continentur.) cuiuslibet horae arcus ex complemento altitudinis poli supra Horizontem regionis derrahatur, si detrahi potest, & reliqui numeri Tangens in recta, cuius portio D B; cap. praecedenti in 10. particularis aequales diuisa est pro meridiana linea, beneficio circini accepia transferatur ex B, versus equinoctialem. Vel complementum altitudinis poli ex arcu tabula 1. subtractatur, si fieri potest, & Tangens numeri remanentis ex eodem punto B, versus centrum horologij transferatur. Qnod si arcus aliquis complemento altitudinis poli deprehendatur aequalis, ipsummet punctum B, erit extrellum illius arcus. Quando autem duæ aliquæ horæ a meridie maiorem habent distantiam, quam 6. horarum, ut est hora 5. a med. noc. & 7. a mer. adiicienda est altitudo poli ad complementum arcus illarum horarum, & conflati numeri Tangens ex B, ultra centrum ho-
ologij B, transferenda, ut cap. 8. Num. 7. dictum est. Pro parallelis denique borealibus quilibet arcus 1. tabula adiiciendus est complemento altitudinis poli, numericque conflati Tangens ex B, ultra equinoctialem transferenda. Quod si conflatus numerus maior fuerit quadrante, non poterit eius horæ punctum reperi-
tiri in meridiana. Quare tunc eius hora punctum in parallelo boreali per regulam scholij cap. 8. inueniendum est, nimirum ex aliquo puncto oppositi par-
alleli australis iam inuenito. Quod etiam faciendum est, quando aliquod punctum
nimis remotum est ab horizontali linea, ita ut in horologio notari nequeat.

N E X E M P L I capta. In circulo horae 12. tabula 1. sub hor. 3. & 9. repeti-
tur

tate et regtione \odot , & $\textcircled{3}$, arcus gr. 31: min. 35. quo ablatu ex complemento altitudinis poli, id est, ex gr. 48. quibus responder portio B F, remanent gr. 16. min. 25. Horum Tangens 3. fere respectu sinus totius BD, qui meridianz inserat, translata ex B, deorsum, dat punctum H, per quod recta ex A, educta secabit hor. 3. & 9. in punctis tropici \odot . At idem arcus gr. 31. min. 35. additus complemento altitudinis poli gr. 48. efficit gr. 79. min. 35. quorum Tangens $54\frac{4}{5}$. fere ex B, translata dabit in meridiana punctum, per quod emissi recta ex A, secabit horam 9. in punto \odot , & horam 3. a med. noc. in punto \odot , quia horam 3. a mer. secare non potest. In nostro porro exemplo punctum illud in meridianna, propter spatij angustiam notari non potuit. Quare inueniemus punctum \odot . in hora 9. per rectam ex punto \odot , in hora 3. a mer. inuenienti ductam per punctum F. Punctum autem horae 3. a med. noc. reperiemus per rectam ex hoc puncto \odot , in hora 9. iam invenienti per punctum A, eductam, ut præcipit 2. regula scho-lij cap. 8.

D E I N D E arcus hor. 5. & 7. complectitur gr. 59. min. 14. a quo si dematur complementum altitudinis poli gr. 48. remanent gr. 18. min. 14. quoru Tangens 2. ferme ex B, sursum translata dat punctum I, per quod emissi recta ex A, secabit horam 7. a med. noc. in punto \odot , & horam 5. a med. noc. in punto \odot , quia horam 5. a mer. non secat.

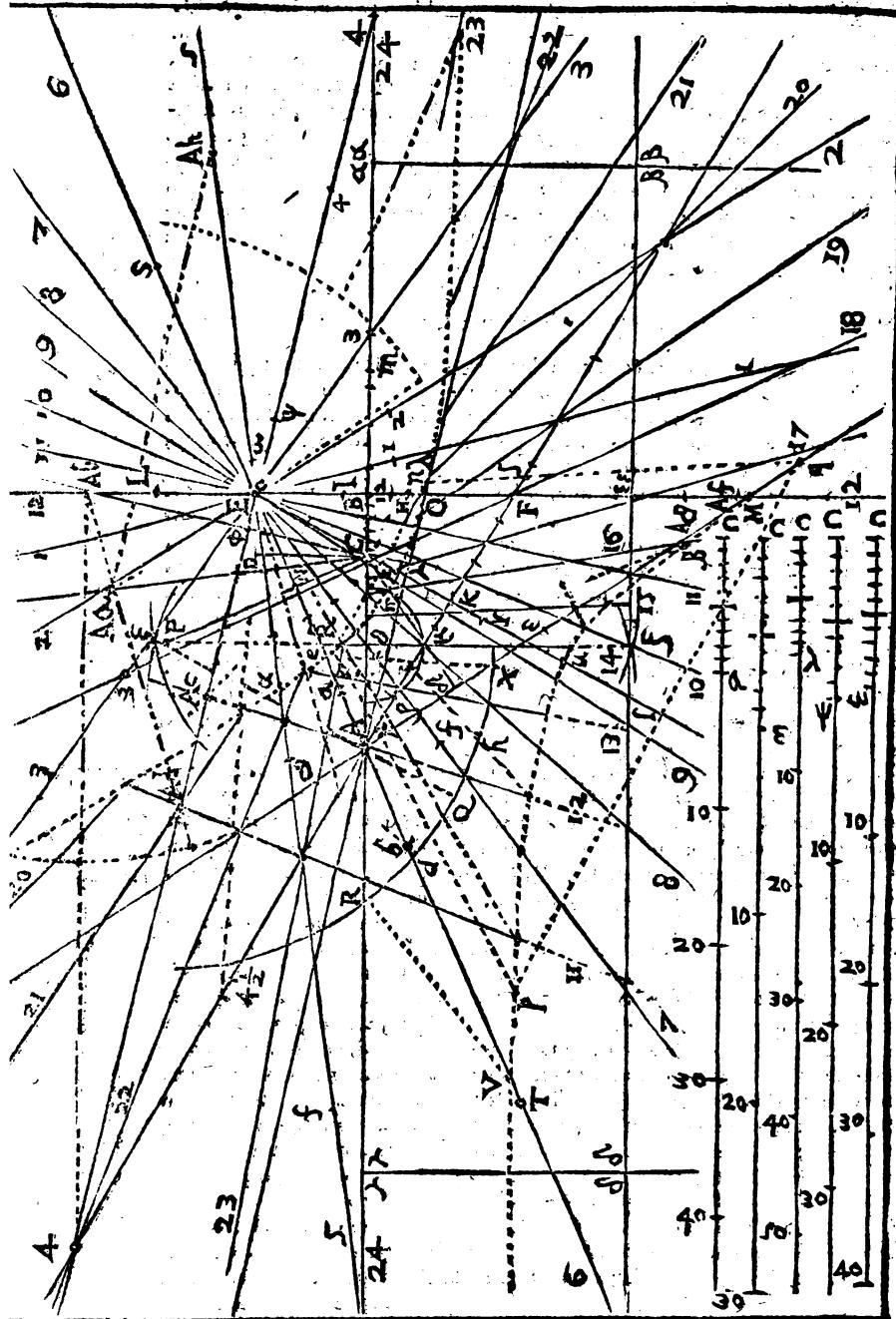
I T E R M arcus hor. 5 $\frac{1}{2}$. a med. noc. & 6 $\frac{1}{2}$. a mer. continet gr. 73. min. 17. cuius complemento gr. 16. min. 43. si adiiciatur altitudo poli gr. 42. cui respondebit portio BE, (quia predictæ horæ habent a meridie maiorem distantiam, quam hor. 6.) fiet arcus gr. 58. min. 43. cuius Tangens $16\frac{1}{2}$. fere ex B, ultra centrum E, translata dabit punctum L, & recta occulta AL, secabit horam 5 $\frac{1}{2}$. a med. noc. in punto \odot , & producta secabit horam 6 $\frac{1}{2}$. a med. noc. in punto \odot , quia horam 6 $\frac{1}{2}$. a mer. non secat.

S I C etiam, quia arcus horæ 1. 3. continet gr. 23. min. 30. si auferatur ex gr. 48. & adiiciatur ad eosdem, fient arcus gr. 24. min. 30. & gr. 71. min. 30. quorum Tangentes $4\frac{5}{6}$. paulo amplius, & $29\frac{2}{9}$. fere, dabunt puncta O, & M, paralleli \odot , & $\textcircled{3}$.

Q V I A vero quartundam horarum puncta in linea meridiana notari non possunt, quod nichil procul à punto B, remaneantur, inueniemus alia puncta in linea horæ 6. per quæ si ex F, emittant rectæ occultæ, secabuntur iterum horæ in punctis parallelorum. Ita autem agemus. Ex C, loco stylis ad lineam horæ 6. excentur perpendicularis CNP, & sumpta recta N 2, stylo æquali, absindatur NP, interruu C 2, æqualis. In recta deinde quacunque sumptis quolibet segmentis ipsi C 2, interruu æqualibus, secantur eorum prima C 2, in 10. particulas æquales. Inuenient quoque arcu circuli horæ 6. inter polum E, & Verticalem perpendicularem ad eundem circulum, quem representat recta CNP, quique in nostro horologio ex problemate 1. o. in fine libelli, complectitur gr. 37. min. 51. detrahentur ex eius complemento, id est, ex gr. 52. min. 9. arcus tabula 1. respondentis horis in linea circ. horæ 6. quæ supra est, vel ipsiusmet complementum gr. 52. min. 9. ex arcibus tabulae 1. prædictis, minores videlicet minoribz ex majoribus, pro signis australibus, & reliquorum arcuum Tangentes in recta C 2, acceptas ex punto N, in lineam horæ 6. transferemus, deorsum quidem, si arcus sunt ex dicto complemente subtracti, sursum vero, si complementum ex arcibus subtractum est. Pro parallelis vero borealis prædicto complemente adiiciemus arcus tabulae 1. respondentis horis in circulo horæ 6.

Q V A N D O Tangentes transferendæ sunt ex N, vltæ cngent horologij, ut atcidit in nonnullis horis a meridie in parallelo \odot , minium in hor. 1. & 2. adiiciendum est complementum cuiusvis arcus tabulae 1. respondentis horis in circulo horæ 6.

*Descriptio ar-
cuum signorum
per puncta in
linea horæ 6.
per Tangentes
inuenta.*



lo hor. 6. ad arcum circuli horæ 6. inter polum , & punctum N, hoc est, in nostro exemplo ad gr. 37. min. 5. dummodo arcus conflatus non superet gr. 90. alioquin complemento dicti arcus BN, adjiciendus est cuuslibet horæ arcus tabulæ 1. & Tangens ex N, versus æquinoctialem transferenda. Ipsa porro positio linearum horariarum facile docebit, num Tangentes transferendæ sint ultra centrum E, an vero versus lineam æquinoctialem.

V E R B I gracia. Arcus horæ 1. & 11. in circ. horæ 6. continet gr. 59. min. 14. Si dematur complementum arcus EN, (intelligo arcum, cui æquivalet portio BN) hoc est, grad. 52. min. 9. remanet arcus gr. 7. min. 5. cuius Tangens $\frac{1}{10}$. paulo amplius translata ex N, versus E, dabit punctum, per quod emissæ rectæ ex F, secabit horam 1. in punto $\textcircled{3}$, ac proinde & horam 1. in punto $\textcircled{9}$. At si complementum arcus prædicti tabulæ 1. continens gr. 30. min. 46. adjiciatur ad arcum EN, graduum 37. min. 51. fieri arcus grad. 68. min. 37. cuius Tangens $\frac{25}{10}$. paulo amplius, dabit ultra centrum punctum S, & recta FS, secabit horam 1. in punto $\textcircled{3}$, & proinde horam 1. in punto $\textcircled{9}$.

R V R S V S arcus horæ 5. & 7. continet gr. 24. min. 14. si addatur arcus segmenti NA, gr. 52. min. 9. fit arcus gr. 76. min. 23. cuius Tangens $\frac{41}{10}$. fere dabit punctum T, & recta FT, secabit horam 7. in punto $\textcircled{9}$. atq; producta versus T, secaret quoque horam 5. in alio punto $\textcircled{9}$. Quod si eundem arcum gr. 24. min. 14. demas ex arcu segmentis NA, gr. 52. min. 9. remanet arcus gr. 27. min. 55. cuius Tangens $\frac{5}{10}$. fere dabit punctum, per quod recta ex F, educta secabit hor. 5. & 7. in punctis $\textcircled{3}$.

D E N I Q V E arcus horæ 6. continet gr. 23. min. 30 qui additus ad arcum segmenti NA, gr. 52. min. 9. efficit arcum gr. 75. min. 39. cuius Tangens 39. dabit punctum V, in hora 6. pro tropico $\textcircled{9}$.

3. S I N B Tangentibus reperiuntur quoque posunt puncta in linea horæ 6. ut in problemate cap. 1. ostensum est, hoc modo. Ducta perpendiculari CN, inuenitoq; puncto P, ut ad initium Nnam. 2. diximus, ducatur recta occulta PA, & ex P, circulus describatur QR. Si namq; in eo numeretur arcus cuiuslibet horæ tabulae 1. in circulo horæ 6. a puncto Q, ad finem quidem pro signis borealibus, ad dextram vero pro australibus. & per finem numerationis ex P, recta occulta emitatur, secabitur linea horæ 6. in puncto, per quod recta ex F, egrediens secabit horam propositam in puncto dati paralleli. verbis gratia, arcus horæ 6. est gr. 23. min. 30. qui numeretur a puncto Q, in veramq; parrem viq; ad R, X. Recta enim PR, PX, secabunt horam 6. in punctis V, e, $\textcircled{9}$, & $\textcircled{3}$. Item arcus horæ 5. & 7. in parallelo $\textcircled{3}$, & $\textcircled{9}$, nec non $\textcircled{15}$, & $\textcircled{11}$, est gr. 11. min. 54. quo numerato a punto Q, sinistrorum vsq; ad d, secabit recta Pd, horam 6. in b, puncto, & recta Fb, hor. 5. & 7. in punctis f, f, paralleli $\textcircled{3}$, & $\textcircled{9}$. Numerato autem eodem arcu à puncto Q, versus dexteram viq; ad h, secabit recta Ph, horam 6. paulo infra a, in puncto, per quod recta ex F, egrediens secabit horas easdem 5. & 7. in punctis g, g. paralleli $\textcircled{3}$, & $\textcircled{9}$.

N O N aliter reperientur puncta in meridiana linea, si interhallo BD, vsq; ad verticem styli æqualis sumatur Bm, in utram malueris partem, & ex m, per F, recta ducatur occulta. Nam si ex m, circulus describatur, in quo arcus tabulae 1. in circulo horæ 12. à recta in F, utriq; numerentur, secabunt rectæ ex m, per terminos horum arcuum emissæ meridianam in punctis, per quæ rectæ ex A, extensæ secabunt horas in punctis parallelorum.

4. V E R V M commodissime arcus signorum eo modo, quem cap. 8. Num. 7. exposuimus, describentur; præsertim in horologij, in quibus vel meridiana linea, ideoq; & centrum, vel punctum A, horæ 6. non habetur in horizontali linea. quæ res ita perficietur. Concipiamus lineam styli CK, esse meridianam aliquam.

Descriptio arcum signorum per puncta in linea hora 6. ex meridiana, sine Tangentibus invenientibus.

Descriptio arcum signorum campaniflora, in horologij præficienda.

In quibus vel linea meridiana, vel punctum hora 6. in horizontali linea non habetur.

alicuius horologij horizontalis, & C, verticem loci. Ducantur ex veraque parte linez stylz horariz linez quindecim gradibus inter se distantes, instar horariorum in horizontali horologio, vt cap. 2. 3. & 4. traditum est, ita ut proxime duas hinc inde sint instar hor. 1. & 11. in sequentes aliae duas, instar hor. 2. & 10. & aliae duas sequentes, instar hor. 3. & 9. quales sunt linez kp, n q, & sic de ceteris. Sumenda sunt autem Tangentes in æquinoctiali (quando per eas describendas sunt dicta linez) respectu finis totius KZ, in horologio præcedentis cap. vt puncta 15. gradibus inter se distantea reperiantur.

D E I N D E per problema 4. in fine libelli inueniatur altitudo poli supra planum declinans, quæ in nostro exemplo continet gr. 40. min. 4. quia innata, absindantur ex linea stylz, instar meridianæ, arcus tabulez r. respondentes horis in circ. horæ 12. non aliter atq; cap. 8. Num. 7. docuimus, &c. quod hisce duobus exemplis percipietur. Ex tabella scholij cap. 1. sumatur Tangens hor. 3. & 9. nimicrum 10. in linea cap. præcedentis KZ, lineæ æquinoctiali depurata, transferaturq; ex K, vtrinq; vslq; ad r, s. in figura huius cap. Rectæ enim occultæ Br, Es, erunt instar linearum 9. & 3. Et quia in 1. tabula sub hor. 3. & 9. in linea circ. horæ 12. è regione 60, & 10, reperitur arcus gr. 31. min. 35. qui si auferatur ex gr. 40. min. 4. altitudine poli supra planum nostrum declinans, cui responderet segmentum CK, vt constat ex figura præcedentis cap. remanebit arcus gr. 8. min. 29. cuius Tangens $\frac{1}{1} \frac{1}{6}$. fere, ex puncto C, translata deorsum dabit punctum, por quod si agatur æquinoctiali parallela kn, secabuntur rectæ Br, Es, in k, n, punctis 10. Et si idem arcus gr. 31. min. 35. addatur prædictæ altitudini poli gr. 40. min. 4. conflabitur arcus gr. 71. min. 39. cuius Tangens $\frac{1}{3} \frac{1}{6}$. paulo amplius, ex C, translata deorsum dabit punctum l, & plq. æquinoctiali æquidistantis secabit rectas E r, Es, in p, q, punctis 60. Eademq; ratio est de ceteris.

S I igitur per puncta in lineis occultis instar horariorum horizontalis horologij inveniæ describantur congruenter paralleli Sollz, secabuntur iij horariorum lineas declinantibz horologij in punctis eorundem parallelorum. Ut autem, exquisitiæ boreales paralleli delineentur, inuenienda quoq; erunt pro illis puncta in lineis occultis semislum horarum, & quadrantum, vt cetera puncta habeantur.

S I N E cognitione altitudinis poli supra plantum declinans, describi etiæ possunt facilè negotio, si centrum tamen horologij habeatur, arcus signorum e modo, quem cap. 8. Num. 1. ex tabula 1. præscripsimus, si pro linea horæ 6. ducatur per E, centrum horologij linea ipsi æquinoctiali parallela, instar lineæ horæ 6. respectu linearum, quas ad initium huius Num. 4. ducere iussimus: & in eam transversatur complementa arcuum in tab. 1. è regione signorum sub horis in circ. horæ 6. descriptorum. Nam si ex K, per puncta notata in illa linea parallela (quæ est instar lineæ hor. 6.) rectæ occultæ ducantur, secabuntur lineæ illæ occultæ instar horariorum horizontalium, quas ad initium huius Num. 4. ducendas esse tradidimus, in punctis arcuum signorum, &c.

S A T I S quoq; hic est, si paralleli tantum australes describantur. Ex his enim oppositi boreales describentur, vt cap. 8. Num. 3. 4. 5. & 6. dicum est: præfertim eo modo: quem ad finem Num. 6. cap. 8. præscripsimus. Nam si verbi gratia, segmentum meridianæ lineæ propriæ, hoc est, linea stylz tu, inter tropicos 10, & 60, (Inuenientur autem pupera t, u; oppositorum parallelorum per Tangentes; vt cap. 8. Num. 3. tradidimus, si pro altitudine poli supra Horizontem sumatur altitudo poli supra planum declinans, quæ ex problema 4. in fine libelli deprehenditur continere gr. 40. min. 4. Vel, si mavis geometrice, si in horologio cap. 16. ad axem EZ, constituantur in Z, anguli declinationum, hoc est, ex Z, radij signorum emituntur ex veraq; parte radij A equatoris ZK. Hi enim lineæ stylz secabunt in punctis parallelorum, vt cap. 9. Nos: 1. monstravimus.) bisariaat fecerit

Proxima antecedens descripcio arcuum signorum sine cognitione poli supra planum declinans.

Descriptio arcuum signorum borealium ex australibus, quo modo fiat.

fecetur in γ , & ex quoniam puncto tropici β , ut ex α , puncto borei η . per γ , recta extendatur ad $\gamma\beta$: & interuerso $\gamma\alpha$, aequalē interuersum abscindatur $\gamma\beta$, existet punctum β , in tropico \odot , quod ab Apollonio lib. 1. propos. 30. demonstratum est. Et sic de ceteris. Recte autem feceris, si prius ex γ , ad interuersum $\gamma\alpha$, ex opposita parte arcus parvulus delineatur, qui per rectam deinde occultram a γ , in puncto fecetur, &c. Ita enim consilio linearum occultarum vitabitur, ut ad finem Num. 6. cap. 8. dictum est.

6. S E O ratio omnium facilissima desumitur ex 2. tabula, per quam in meridiana linea reperiuntur puncta, per quae si vel ex hor. 2. a mer. in æquinoctiali, vel 10. a med. noct. Vel ex hora 9. aut 8. aut 7. a med. noct. vel ex hor. 3. 4. aut 5. a mer. (respectu cuius nimis nimirum horæ, in meridiana inuenientur puncta ex 2. tabula) secabis horas in punctis parallelorum; ut cap. 8. Num. 10. declaratum est. Verbi gratia, si ex hora 10. a med. noct. in æquinoctiali inuenientur hæc punctū β , in hora 3. a mer. reperies in 2. tabula sub hor. 3. & 5. in linea, cui præfigitur titulus [Ex hor. 10. a med. noct.] ē regione \odot , & β arcus gr. 12. min. 41. quo ablativo ex complemento aititudinis poli supra Horizontem, cui sequi ualeat segmentum $B F$, remanet arcus gr. 35. min. 19. Si igitur eius Tangentem, quæ est 7. respectu sinus totius $B D$, in 10. partes diuisi, transferas ex B , deorsum, deprehendes punctum, per quod recta ex hora 10. a med. noct. in æquinoctiali emissâ secabit horam 9. a mer. in puncto β , & horam 5. a med. noct. in puncto \odot . Et sic de alijs.

A T Q V E hæc ratio percommoda est, si describantur in horologio linea æqualiter hinc inde à linea stylī distantes, inßtar horariarum in horizontali horologio, altitudoque poli supra planum declinans reperiatur, ut Num. 4. reputatur, ut Num. 4. dictum est. V. g. in horologio huius cap. descriptis rectis nō q, k p, quarum illa esset hor. 3. a mer. hæc autem 9. a med. noct. (si linea stylī esset meridiana) in 2. tabula, in linea, cui titulus [Ex hora 3. a mer.] sub hora 9. reperiatur ē regione β , arcus gr. 17. min. 5. quo dempto ex altitudine poli supera planum, nimirum ex gr. 40. min. 4. remanent gr. 22. min. 59. quorum Tangens $4\frac{1}{2}$. paulo amplius ex C, loco stylī in lineam stylī translata dabit punctum, per quod recta ex punto s, emissâ secabit rectam k p, in puncto k, paralleli β , &c.

7. B X tabula 3. ijdem arcus signorū delineabuntur, si ductis rectis AM ; AO , (quarū prior Eclipseicā refert, posito principio \odot , in Meridianō supra Horizontē, posterior vero Eclipseicā, posito principio β , in Meridianō supra Horizontē) ex problemate 14. in fine libelli inquiratur arcus Eclipseicā inter Meridianū, & maximum circulum, qui ex polo plani declinantis ad Eclipseicā ducitur perpendicularis, quem repræsentat perpendicularis linea $C\delta$, in recta AM , & $C\gamma$, in recta AO . In nostro exemplo, segmentum $M\delta$, continet gr. 61. min. 12. at segmentum $O\gamma$, gr. 32. min. 24. In recta namque AM , reperiens præcipue puncta, per quæ recta ex F, educat secabuntur horarias lineas in punctis parallelorum borealium: in recta autem AO , puncta pro parallelis australibus, quamvis alterutra carum sufficiat, ut in prædicta dicemus. Hoc ergo modo agemus. Arcus tabula 3. in horis post med. noct. detrahantur ex arcibus, quibus respondent segmenta $M\delta$, $O\gamma$, hoc est, ex gr. 61. min. 12. vel ex gr. 32. min. 24. Vel vicissim hi arcus ex illis, minores nimirum numeri ex maioriibus. Ijdem, vero arcus tabula 3. in horis a mer. adjiciantur ad arcum rectam $M\delta$, vel $O\gamma$. Nam Tangentes arcuum qui relinquuntur, vel conflantur, ex β , vel γ , translatae in rectam AM , vel AO , dabunt puncta, per quæ rectæ, ex F, egredientes secabunt horas in punctis parallelorum. Tangentes postea accipiendæ sunt in recta $C\epsilon$, vel $C\alpha$, quæ æquaçasunt interuersis C , λC , sumptis rectis δ , γ . a styllo æquilibus.

Descriptio pa-
rallelorum ex
2. tabula om-
nium facillima.

Descriptio ar-
cuum signorum
ex 3. tabula,

Hibus. Item exdem Tangentes transferendae sunt ex δ , vel γ , dextorsum semper, nisi quando arcus ipsi $M\delta$, vel $O\gamma$, ex arcibus tabulæ 3. detrahuntur.

VE R B I gratia, arcus hora 10. a med. noc. in 3. tabula, & principio $\delta\theta$, & $\beta\theta$, continet gr. 24. m. 38. qui in parallelo $\delta\theta$, & Ecliptica per rectam AM , representata vergit ad horas antemeridianas, ut ex sphera materiali constat. Detracto ergo eo ex gr. 61. min. 12. remanet gr. 36. m. 34. quorum Tangens $7\frac{1}{2}$. paulo amplius translata ex δ , versus M , exhibet punctum, per quod recta ex F , extensa secat horam 10. in punto β . Ideam arcus gr. 24. min. 38. adiectus ad gr. 61. min. 12. coicidit gr. 85. min. 30. quorum Tangens $13\frac{7}{8}$. paulo amplius translata ex δ , versus M , exhiberet punctum, si planum tam magnum existeret, per quod recta ex F , emissâ secat horam 10. in punto β . Quod punctum in β , commodius per rectam AO , reperiemus. Detracto enim dicto arcu gr. 24. min. 38. ex gr. 32. min. 24. quibus segmentum γO , æquialiter, remanent gr. 7. min. 46. quorum Tangens $1\frac{1}{8}$. paulo amplius ex γ , translata offert punctum versus O , per quod recta ex F , emissâ, secat horam 10. in punto β . Quod si per rectam AO , reperire iubeat punctum β , in hora 10. adiiciendus est arcus predictus gr. 24. min. 38. ad gr. 32. min. 24. quia in Ecliptica per rectam AO , representata arius ille vergit ad horas postmeridianas, ut pater ex sphera materiali. Nam arcus constat grad. 57. min. 2. Tangens $15\frac{1}{2}$ ex γ , versus O , translata indicat punctum, per quod recta ex F , emissâ secat horam 10. in punto β . Atque ita de ceteris. Sed hæc ratio commodior est, ac facilitior in horologio horizontali. quare iure optime ea hic relinqui potest.

Descriptio parallelorum per altitudinem Solis.

Huc referenda sunt cap. 9. 10. & 11. & scholia cap. 8.

Alia descrip-
cio parallelorum
vbi traducitur.

Si per problema 15. in fine libelli supputentur altitudines Solis supra planum declinans, secabunt Tangentes complementorum earundem ex loco stylis (qui sinus totus est illarum Tangentium) horas a mer. vel med. noc. in punctis parallelorum, ut cap. 8. Nam. 12. ostensum est.

PR AE T B R E A. huc referenda sunt omnia, quæ in scholio cap. 8. & in cap. 9. 10. & 11. tradita sunt. Solum pro meridi ana linea est hic intelligenda linea stylis. Ita enim pluribus viis parallelos Solis delineabimus, eosdemque examinare poterimus, num recte descripti sint, nec ne, præsertim per tres regulas scholij cap. 8. In modo autem capitil 10. dividendus erit circulus $B T$, vel $M a$. non in horas, sed in quotuis partes æquales, & per eas partes ex G , recte emittende, secantes rectam $B H$, in punctis, per quæ denique ex A , centro horologij recte educendæ instar horariarum, ut in scholio cap. 10. Num. 2. tradidimus. In his enim reperient puncta signorum rectas ex F , per puncta divisionum circuli $B T$, vel $M a$, emissas.

IO. ALIAM denique viam ad puncta parallelorum inuestiganda, in scholio sequenti cap. 11. indicabimus, ex arcibus quibusdam Horizontis, ac Verticalis.

II. IISDEM sermè rationibus arcus signorum in horologio cap. 17. vbi vel unum punctorum A , B , E , vel duo non habentur, describi poterunt, ut constat,

C A P V T X I X .

H O R A E A B O R T V E T O C C A S V I N Horologio declinante.

I. **N**ULLA fere est difficultas in horis ab or. & occ. delineandis in horologio declinante. Nam ex 2. tabella cap. 14. cognoscantur puncta horarum à mer.

mer. vel med. noc. in linea æquinoctiali; per quæ horæ ab or. vel occ. ducendæ sunt: Ex tabella vero 1. eiusdem cap. intelligemus, per quæ puncta horarum à mer. vel med. noc. in linea horizontali eisdem lineæ hor. ab or. vel occ. transire debent. Quoniam enim linea horizontalis est linea horæ 24. transibunt horæ ab or. vel occ. in ea tabella 1. descriptæ, per illas horas à mer. vel med. noc. in linea hor. 24. quæ illis subscriptæ sunt.

Descriptio horarum ab or. vel occ. in linea horizontali.

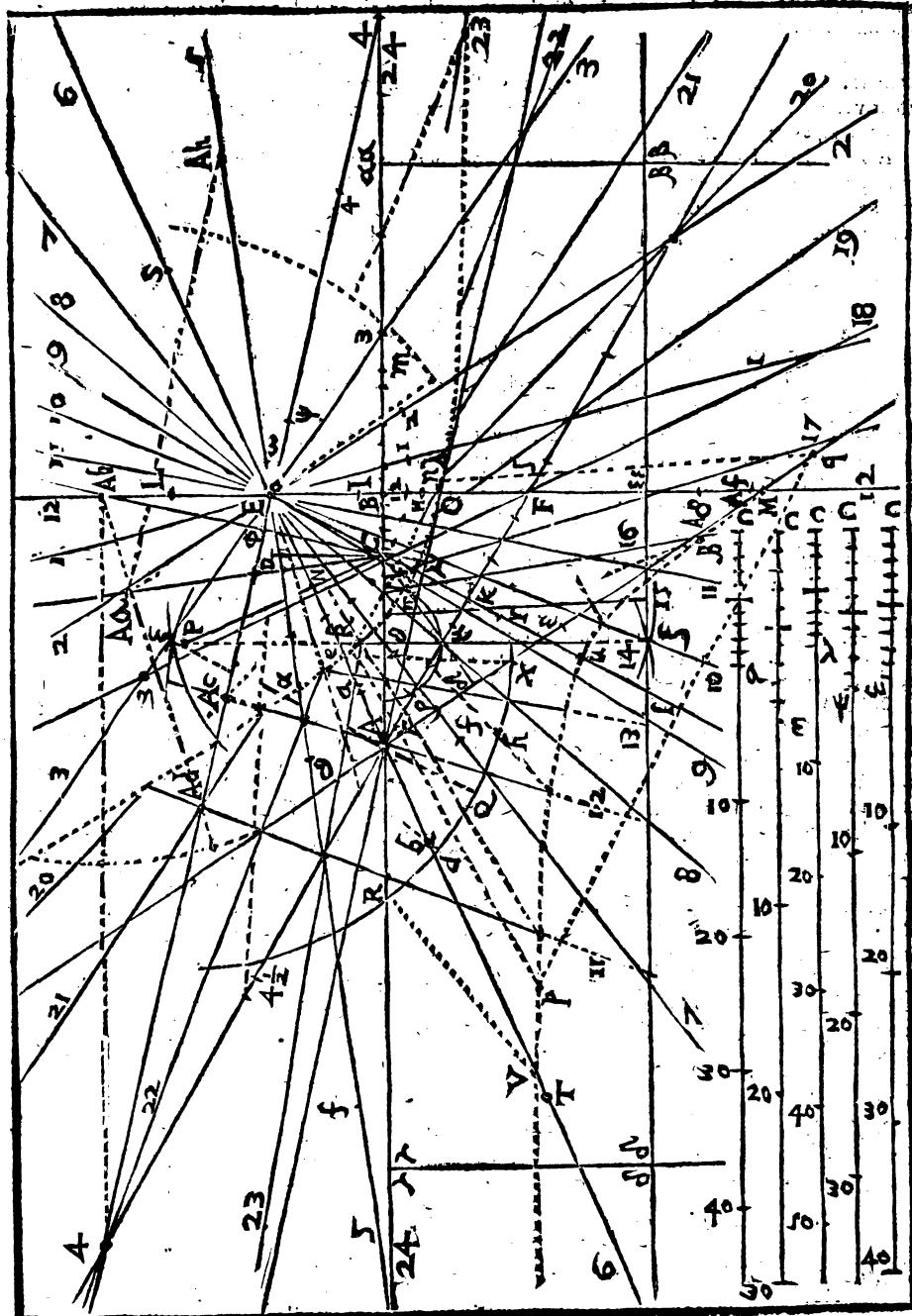
B X E M P L I causa. Hora 18. ab occ. transit per horam 12. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea, ut ex 2. tabella cap. 14. constat. Item per horam 9. a mer. vel med. noc. in linea horizontali, ut ex 1. tabella eiusdem cap. 14. apparet. Igitur recta per horam 12. in æquinoctiali, & per horam 9. in horizontali linea, extensa dabit lineam horæ 18. ab occ. Sic reperies ex eisdem tabellis horam 19. ducendam esse, per horam 1. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $9\frac{1}{2}$. a merid. vel med. noc. in horizontali. Et horam 11. ab occ. per horam 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $5\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. in linea horizontali. Et sic de reliquis, quævis satis sit, pro una sola hora ab occ. vel ab or. ducenda, ad duas illas tabellas cap. 14. recurrere. Aliæ enim horæ ducentur per sequentia vel antecedentia puncta horarum quidem integrarum in linea æquinoctiali, dimidiarum vero in horizontali linea, ita ut horæ ab or. vel occ. numerorum parium ducantur per horas integras in horizontali, imparium vero per semisses horarum. Ita vidés post horam 11. ab occasu, quæ per hor. 5. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per horam $5\frac{1}{2}$. in horizontali ducitur, horam 12. duci per hor. 6. in æquinoctiali, & per 6. in horizontali, (que quidé duo puncta coincidunt in vnum, & propterea inueniendum postea erit aliud punctum, per quod hora 12. ducenda est) horam vero 13. per hor. 7. in æquinoctiali, & per horam $6\frac{1}{2}$. in horizontali, horam autem 14. per hor. 8. in æquin. & per horam 7. in horizontali. Et sic de cæteris. Non aliter hora 1. ab or. ducenda erit per hor. 7. in æquin. & per hor. $\frac{7}{2}$. in horizontali; hora vero 2. ab or. per hor. 8. in æquin. & per hor. 1. in horizontali, &c.

2. QVI A vero nonnullæ horæ ab or. vel occ. habent duo puncta, vnum in æquinoctiali, & in horizontali alterum, per quæ ducendæ sunt, nimis vicina, vt vix sine errore duci possint, cuiusmodi sunt in nostro exemplo, horæ 11. 13. 14. 15. 16. &c. vel vnum duntaxat punctum, qualis est hora 12. habens punctum in intersectione æquinoctialis cum horizontali, & hor. 21; hæc solù punctum habet hor. $10\frac{1}{2}$. in horizontali linea; absoluimus rem exquisite satis hoc modo: Quando habentur duo tantummodo puncta, inueniemus alia duo, vel etiam plura, (si libet) pro eadem hora, per Lemma, quod caput 16. antecedit, cuius præxim horæ 14. ab occ. accommodabimus in nostro horologio, vt idem quoque fiat in alijs horis. Nam si ex puncto g, hoc est, ex puncto horæ 7. horizontalis linea, per quod hora 14. ducenda est, per punctum μ , horæ 8. in æquinoctiali, per quod eadem hora 14. transire debet, circulus describatur $\pi\mu\mu$ in quo ex μ , duo arcus æquales absinduntur $\mu\pi$, $\mu\rho$, ad quoduis interuallum, & ex π , ρ , ad quoduis etiam interuallum, sursum, & deorsum, bisi arcus describantur sepe intersectantes in ξ , (Nos accepimus arcus $\mu\pi$, $\mu\rho$, ad interuallum semidiametriq μ) transibit μg , id est, hora 14. per quatuor hæc puncta ξ , μ , g , ξ , & sic de cæteris.

Quando duo p^l
ta aliosmodi ha
re ab or. vel
occ. sunt nimis
vicina vel quæ
do vnum ten
tum habent
punctum, quid
agendum.

QVANDO autem vnum tantum punctum habetur, configendum erit ad figuram scholij cap. 1. Num. 3. Descriptis enim horis duo puncta habentibus, vt dictum est, sumemus vnam earum, quæ commodior visa fuerit, qualis est hora 20. pro hora 12. describenda. Et quia, vt ex dicta figura constat, hora 12. ab occ. & hora 4. a mer. vel med. noc. se intersectant in hora 20. (quod hor. 12. & 20. ab or. vel occ. in ea figura æqualiter distent ab hora 4. a mer. vel med.

O noc.)



noc.) ducemus horam 12. per A, & per punctum Ac, vbi hora 4. a mer. vel ined. noc. horam 20. interfecat. Quod si ex Ac, per A, circulus describatur, & reliqua fiant, ut de hora 14. diximus ex Lemmate ante caput 16. proposito, reperiatur infra A, aliud tertium punctum pro eadem hora 12. Rursus pro hora 21. assumemus horam 11. ab occ. Et quia hora 11. & 21. se interfecant in hora 4. a mer. vel med. noc. ut ex eadem figura scholij cap. 1. Num. 3. colligitur, ducemus horam 21. per punctum horae $10\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. in horizontali linea, ut predicta figura, vel i. tabella cap. 14. vult, & per punctum A d, vbi hora 4. a mer. vel med. noc. horam, 11. ab occ. interfecat. Si assumfisses horam 12. ab occ. comprehendiffies horam 21. duci debere per punctum, vbi hora $4\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. horam 12. ab occ. interfecat. Atque hoc modo ex illa figura scholij cap. 1. Num. 3. reperiri poterunt plura puncta pro eadem hora, quaz res utilissima est ad examinandum, num accurate ductæ sint lineæ horariorum, nec ne. Si namque plura puncta inter se responderint, argumento est, accuratisime ductas esse lineas horarias.

3. SED horam 12. ab occ. (si placet) describemus etiam exquisitissimè per arcum plani declinantis inter Horizontalem, & circulum horæ 12. comprehensem, qui per problema 8. in fine libelli, continet in nostro horologio gr. 78. min. 8. (Vergit autem linea hora 12. versus meridianam supra lineam horizontalem, quod dictus arcus quadrante minor sit: quando enim quadrans est, parallela existit linea meridianam, ut in latitudine gr. 45. quando denique quadrante maior est, ut in latitudine maiore quam gr. 45. vergit ad meridianam infra horizontalem lineam) Si namque ex A, ad partes B, circulus describatur, in eoq; à linea horizontali sursum numeretur dictus arcus gr. 78. min. 8. dabit recta ex A, per terminum numerationis extensam lineam horæ 12. ab occ. in qua per hor. 3. $3\frac{1}{2}$. 4. $4\frac{1}{2}$. 5. $5\frac{1}{2}$. a mer. vel med. noc. ducenda sunt hor. 18. 19. 20. 21. 22. 23. ab occ. per horas autem $6\frac{1}{2}$. 7. $7\frac{1}{2}$. 8. $8\frac{1}{2}$. 9. ducenda sunt horæ 1. 2. 3. 4. 5. 6. ab ortu, ut constat ex supradicta figura scholij cap. 1. Num. 3.

I N nostro porro horologio hora 12. non responderet precise predicto arcui gr. 78. min. 8. quia negligensius ea in figura lignea fuit incisa. Neque vero hoc remouere debet. Satis enim est horologium exquisitè describi, si praecepta traditæ seruentur, etiam si figura impressa quibusdam in lineis minus accurate eisdem praeceptis responderet.

D E S C R I P T I S tropicis $\textcircled{\text{O}}$, & $\textcircled{\text{J}}$, in horologio, per commode inuenientur puncta horarum ab or. vel occ. in eis per distantias ipsarum à meridiis, quas in schedio cap. 15. Num. 1. reperies ad latitudinem gr. 42. Id quod eodem cap. 15. Num. 4. expouimus. Sit enim, verbi gratia, ducenda linea 12. ab or. vel occ. Quoniam distans hora 12. in tabella scholij cap. 15. continet gr. 113. min. 3. in tropico $\textcircled{\text{J}}$; si detrahatur inclinatio Meridianorum, id est, segmentum FK, gr. 40. min. 48. remanent gr. 72. min. 15. pro distans hora 12. a linea stylis cuius Tangens $3\frac{1}{2}$. translatâ in æquinoctialem lineam ex K, sinistrorum, reperiatur punctum, ad quod recta ex E, educata fecabit tropicum $\textcircled{\text{J}}$, in puncto, per quod hora 12. ducenda est, ut in exemplo videas. Rursus quia distans eiusdem hora 12. in tropico $\textcircled{\text{O}}$, in eadem tabella scholij cap. 15. comprehendit gr. 66. min. 57. de tractis autem gr. 40. min. 48. supersunt gr. 26. min. 9. quorum Tangens $4\frac{2}{7}\frac{2}{9}$. id æquinoctiale translatâ ex K, ad sinistram, offeret punctum, per quod recta ex E, emissa fecabit tropicum $\textcircled{\text{O}}$, in hora 12. ab or. vel occ. ut in exemplo patet. Recta igitur ducta per A, & duo puncta in tropicis inuenta, dabit lineam horæ 12. ab or. vel occ. Eademq; ratio est de ceteris.

4. E X 13. tabula reperiemus puncta arcuum diurnorum in quavis hora a mer. vel med. noc. propria, per quaz horæ ab or. vel occ. ducendæ sint, hoc modo.

Pnchermodat
examinandib
ras ab or. vel
occ. ex figura
scholij cap. 15.
Num. 3.

Hora 12. ab
occ. alio modo.

Invenitio pun
ctorum in tro
picis pro horis
ab or. vel occ.
per distantias
carum à Mer
idianis.

Inuentio punctum horum pro horis ab or. vel occ. in qualibet hora a mer. vel med. noc.

Quot horis data hora a mer. vel med. nocte abest a meridie? Hæc distantia à 12-
hora meridiei numerāda est retrogrado ordine, si hora data sit a med. noc. directo-
vero, si a meridie. Ut hora 5. à med. noc. distat a mer. horis 7. nimur per com-
plementum hor. 5. usque ad 12. vt hic patet, 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. At hora 5. à
mer. distat a meridie horis 5. vt hic apparet, 1. 2. 3. 4. 5.) tot horas ab or. vel occ.
numerata post eam horam ab or. vel dec. pro qua punctum arcus diurni in data
hora a mer. vel med. noc. desideratur. Hac enim ratione terminabitur numeratio
in ea hora ab or. vel occ. qua meridies efficitur. Atque hæc quidem numeratio
facienda est ordine directo, si data hora a mer. vel med. noc. spectat ad horas post
mediam noctem; retrogrado autem ordine, si ad horas post meridiem. Deinde
vide quot horis ab hora 24. distat hora illa ab or. vel occ. in qua numeratio ter-
minata est, eumq; numerum duplicit: Ita enim habebis arcum diurnum, qui datam
horam a mer. vel med. noc. fecat in propria hora ab or. vel occ. Huius arcus diut-
ni cape ex 13. tab. declinationem è regione tuz altitudinis poli: hæc enim, si arcus
diurnus minor est horis 12. subtracta ex quadrante, reliquam faciet in data hora
à mer. vel med. noc. distantiam datae horæ ab or. vel occ. a polo antartico, id
est, a centro horologij: si vero arcus diurnus maiore est horis 12. eadem declinatio
adiecta ad quadrantem conficer p̄dicitam distantiam, si deniq; arcus diurnus est
horarum 12. distantia illa quadranti æqualis est. Hanc distantiam ita ex data
hora a mer. vel med. nocte abscedes. Ducta ex C, loco stylū ad datam horam
perpendiculari, inquiratur per problema 10. in fine libelli, quantus sit arcus
circuli horæ datae inter polum, & illam perpendicularē. Hic enim arcus ex
inuenta distantia demendus est. vel vice versa distantia ex illo arcu, (minor vide-
licet numerus ex maiore) quando perpendicularis dicta cadit ex parte datae horæ
a mer. vel med. noc. Nam quando cadit ex parte opposita, adjiciendus semper
erit arcus p̄dictus ad distantiam inuenienti. Ita enim produetur arcus, cuius
Tangens ex punto, in quo perpendicularis datum horam fecat, in datam horam
translata dabit punctum extremitatiæ inuenientæ, per quod videlicet propria
hora ab or. vel occ. ducenda est. Sinus autem totus illius Tangentis in 10. parti-
culas æquales secandus, æqualis debet esse interuerso, quod inter C, locum stylū
& punctum extremitatiæ illius linea sumitur stylus æqualis.

E X E M P L I S res planior fiet. Sit in hora 4. a med. noc. inueniendum pun-
ctum horæ 11. ab occ. Perpendicularis C 9. cadit ex parte horæ 4. a med. noc.
segmentumque B 9. continet gr. 12. min. 34. ex problem. 10. ad finem libelli.
Et quia hora 4. a med. noc. distat 8. horis a meridie, nimur per complementum
usque ad 12: si ab hora 11. numerentur 8. horæ hoc modo 12. 13. 14. 15. 16. 17.
18. 19. numeratio terminabitur in hora 19. meridiei, quæ 5. horis a 24. distat.
hic numerus 5. duplicitus dat arcum diurnum hor. 10. cuius declinatio in tabula
13. ad latitudinem gr. 42. continet gr. 16. min. 2. quibus demptis ex gr. 90. su-
persunt gr. 73. min. 58. pro distantia horæ 11. ab or. vel occ. a centro horologij:
in hora 4. a med. noc. ex qua distantia si desinatur segmentum E 9. gr. 12. min.
3. 4. remanet arcus gr. 61. min. 24. cuius Tangens respectu sinus totius C 4.,
(sumpta 9 4. stylus æqualis) 18 $\frac{3}{8}$. paulo amplius, dabit punctum Ad, ex 9,
translata, pro hora 11. ab or. vel occ.

S I T quoque in hora 4. a mer. inuestigandum punctum pro hora 23. Perpendi-
cularis C 9. non cadit in horam 4. a mer. sed in hor. 4. a med. noc. segmentumque
B 9. complectitur gr. 12. min. 34. Et quia hora 4. a mer. abest 4. horis a meridie,
& a 23. retrograde numerantur 4. horæ usque ad 19. hoc modo, 22. 21. 20. 19.
suntque 5. horæ à 19. usque ad 24. incidimus iterum in arcum diurnum hor. 10.
cuius declinatio gr. 16. min. 2. ablata ex 90. relinquit gr. 73. min. 58. quibus se-
addatur

addatur segmentum E Ø. gr. 12. min. 24. sit distantia horæ 23. à puncto Ø. gr. 96. min. 22. cuius Tangens $157\frac{1}{2}$. sere dabit in hora 4. à mer. punctum remotissimum. per quod hora 23. ducenda est.

S I T in eadem hor. 4. à mer. inquirendum punctum horæ 22. Et quia à 22. retrograde numerantur 4. horæ usque ad 18. suntque sex horæ a 18. usque ad 24. habebimus arcum diurnum hor. 12. cuius declinatio. est gr. 0 min. 0. ideoque distantia horæ 22. à centro in hor. 4. à mer. continet quadrancem, sive gr. 90. additioque arcus gr. 12. min. 24. sit arcus gr. 102. min. 24. qui in hora 4. à mer. abscondi non potest, cum quadrante supereret. Quare inueniendum est punctum horæ 22. in hora 4. à med. noc. per Tangentem $45\frac{1}{2}$. sere arcus gr. 77. min. 36. qui resilietur, demptis gr. 102. min. 24. ex 180. vel detractis gr. 12. min. 24. ex 90. Immo quotiescumque incidimus in arcum diurnum hor. 12. ducenda est proposita hora ab or. vel occ. per intersectionem datarum horarum à mer. vel med. noc. cum æquinoctiali. Cum ergo in nostro exemplo hora 4. à mer. æquinoctiale non fecerit, ducenda est hora 23. per hor. 4. à med. noc. inæquinoctiali. Atque in hunc modum, quotiescumque arcus ultimo loco inuenientur post additionem, vel subtractionem arcus inter centrum & perpendiculararem, maior est quadrance, non inuenietur punctum in data hora, sed in opposita.

S I C etiam in hora 4. à med. noc. pro hora 21. reperiatur punctum Ad. Nem, quod pro hora 11. inueniendum est. Nam si numerantur post 21. octo horæ 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5. incidimus iterum in arcum diurnum horæ 10. quod quinque horæ sine à 24. usque ad 5. in qua numeratio constituit, &c.

E O D B M modo in quavis alia hora à mer. vel med. noc. reperiuntur puncta horarum ab or. vel occ. si ad eam ex loco stylis perpendicularis exciterit, segmentum tuncque inter centrum horologij, & eam perpendiculararem inueniatur, &c. In hora 4. à med. noc. segmentum inter E. & perpendiculararem CD, continet g. 27. min. 22. Situs autem totus in 10. particulas secundas, aequalis esse debet inter duas C. sumppta recta Dø, stylo æquali; &c.

S I T rursus in hora 12. à med. noc. inquirendum punctum horæ $16\frac{1}{2}$. ab or. vel occ. Quoniam hora 12. à med. noc. nihil distat à meridie, cum in ea fiat meridies, nihil numerandum erit post horam $16\frac{1}{2}$. Sed quia à $16\frac{1}{2}$. usque ad 24. computantur horæ $7\frac{1}{2}$. que duplicatae exhibent arcum diurnum horarum 15. addenda erit eius declinatio g. 23. min. 2. quadranti, (quia arcus diurnus hor. 15. maior est horæ 12.) ut conficerit distantia horæ $16\frac{1}{2}$. à centro E. gr. 113. min. 2. ex quibus si dematur segmentum BB, gr. 42. quod perpendicularis CB, abscondit, remanet arcus gr. 71. min. 2. cuius Tangens 19. respectu finis totius BD. ex B, translata indicabit punctum A f, per quod hora $16\frac{1}{2}$. ducenda est.

Q V O D si in hora 12. à mer. inueniendum sit punctum horæ 12. ab or. vel occ. quoniam hora 12. à mer. distat 12. horis à meridie, suntque à 12. hora ab or. vel occ. retrograde usque ad 24. horæ 12. ut hic apparet 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 24. nihilque distat hora 24. à 24. habebimus arcum diurnum horæ 0. cuius declinatio gr. 48. ex quadrante sublata. relinquit gr. 42. pro distantia horæ 12. ab or. vel occ. à centro B, cui si adiiciatur segmentum BB, gr. 42. (quia perpendicularis CB, cadit in oppositam horam, namque in 12. à med. noc.) conflabitur arcus gr. 84. cuius Tangens $95\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$. paulo amplius, translata ex B, versus E, dabit punctum remotissimum, per quod hora 12. ab. or. vel occ. ducenda est; si tamen horologij planum tam magnum est, ut punctum illud recipere possit.

D E N I Q V E in hora 12. à med. noc. quæratur punctum horæ $16\frac{3}{4}$. Quoniam usque ad 24. supputatur horæ $7\frac{1}{2}$. incidimus in arcum diurnum hor. $14\frac{1}{2}$. cuius declinatio gr. 19. min. 39. addita quadranti, efficit distantiam horæ $16\frac{3}{4}$.

a centro E, gr. 109. min. 39. ex qua si dematur segmentum BE, gr. 42. superest arcus ga. 67. min. 59. cuius Tangens $2\frac{4}{5}$. paulo amplius offeret punctum Ag. horz 16 $\frac{3}{4}$. in hora 12. a med. noc. Et sic de ceteris. Atque in linea horz 12. 2 mer. vel med. abe. facilius est, & expeditior inuenio punctorum pro horis ab or. vel occ. quia ad eam iam ducta est perpendicularis C B, constatque segmentum B B, esse altitudini poli supra Horizontem aequalis, ita ut opus non sit illud per problema i. o. inquirere.

5. V E R V M inuenient arcu diurno, qui datam horam a med. noc. fecat in propria hora abior. vel occ. vt initio Num. 4. tradidimus est, inueniemus punctum illud sectionis sine Tangentibus, etiam si segmentum inter centrum, & perpendicularare ex loco stylis ad horam datam a mer vel med. noc. educatur, hoc pacto. Sit, verbi gratia, inueniendum in hora 4. a med. noc. punctum horz 14 & 21. ab or. vel occ. Quoniam hora 4. a med. noc. abest 8. horis a mer. si ad 21. addantur 8. sunt 29. demptis 24. remanent 5. que duplicatae efficiunt arcum diurnum horarum 10. cuius declinatio ex 13. cap. ad latitudinem gr. 42. contingit gr. 16 min. 2. Eundem arcum diurnum reperies, si ad horam 11. addas 8. officies enim horam 19. que 5. horis a 24. distat, horae autem 5. duplicatae efficiunt arcum diurnum horarum 10. Ducta igitur perpendicularis C B, ad horam 4. a med. noc. sum peaque recta A B, aequali intervallo C D, (posita prius recta A B, style aequali) emittatur ex A B, ad horam 4. a med. noc. in equinoctiali recta, a qua in circulo ex A B, descripto numeretur predicta declinatio gr. 16 min. 2. versus lineam horz 5. Recta namque ex A B, per terminum numerationis egrediens, fecabit horam 5. in punto Ad, quodito, ut constat ex problemate cap. II. Ecce de ceteris.

Q. V. Q. D. si una hora a mer. vel med. noc. aequinoctiale non fecerit, accipiem dum est complementum declinationis arcus diurni inueni. & progradientur s. v. mox audies. Vt si in hora 5. a mer. inuenientur sit punctum horz 6. ab oris, quoniam hora 5. a mer. abest a meridiie quinque horis, & a 6. hora retrogradio ordinis v. q. h. ad 1. sunt quinque etiam horae, distante hora 1. a 24. hor. 1. habebimus arcum diurnum horarum 2. cuius declinatio est gr. 42. min. 1. in latitudine gr. 42. & complementum gr. 42. min. 59. Ducta ergo CD, ad lineam horz 5. a mer. perpendicularis que in oppositam partem cadit, hoc est, in horam 5. a med. noc. sumptaque recta D A A, aequali intervallo C A, (posita prius recta D A, style aequali) ducentur ex A 2. per B, centrum horologii, a quo completemus declinationis computandum est, recta occulta A A B, a qua in circulo ex A A, descripto numeretur versus horam 5. a mer. complementum declinationis, quod continet diximus gr. 42. min. 59. Recta autem ex A 2. per segmentum numerationis extensa fecabit horam 5. a merid. in punto A h, per quod hor. 6. transire debet. Atque ita de ceteris.

S. E. D. inueniendum hanc aliter, & facillime Num. 8. docebimus, que diligerter ibi notanda erit, atque addiscenda.

6. P O B T R E M O. per arcus diurnos pulchre etiam reperiemus in horis a mer. vel med. noc. puncta pro horis ab or. vel occ. quos arcus diurnos, si pugnantes horas completestunt, quam 12. vel certe horizontalem lineam in uno saltu puncto secant, distribuimus, etiam si eorum declinationes non sciamus, haec arte. Vide, quocheatis ante meridiem, vel post, dexter quodlibet punctum horarum in linea horizontali assumptum. Hoc etenim punctum existit in arcu diurno, quem horae illae ante, vel post meridiem duplicatae conficiunt. Ex quo puncto per 1. regulati scholij cap. 8. omnia alia puncta eiusdem arcus diurni in reliquis horis reperies. Aut proposito quouis arcu diurno, considera quoqua hora a mer. vel med. noc. in eo. Sol ortuus, occidens. Punctum enim illius horae in linea

Inuenient punctorum pro horis ab or. vel occ. in data hora a mer. vel med. noc. sine Tangentibus.

Inuenient proximi modi explicata, ribi faciliter doceantur.

In linea horizontali invenientem, existit in eam diurno. Ut quotiam in arcu diurno 6. horarum Sol occidit hora 9. a med. noc. occiditque hora 3. a mer. transibit predictus arcus diurnus tam per horam 9. a med. noc. quam per horam 3. a mer. in horizontali linea. Ex rectoque ergo puncto rursus per 1. regulam scholij cap. 8. alia puncta eiusdem arcus diurni inuenies hoc modo in reliquis horis. Quoniam hor. 3. & 2. a mer. equaliter distat ab hora 2 $\frac{1}{2}$. quae 6. horis absit ab hora 8 $\frac{1}{2}$. a med. noc. si rectam occultam duxeris ex hora 8 $\frac{1}{2}$ a med. noc. in equinoctiali per horam 3. in horizontali, secabit horam 2. a mer. in puncto arcus diurni horarum 6. ut ex 1. regula scholij cap. 8. constat. Sic recta occultata ex hora 8. a med. noc. in equinoctiali per horam 3. in horizontali, secabit horam 1. a mer. in puncto eiusdem arcus diurni horarum 6. quia hora 8. a med. noc. distat 6. horis ab hora 2. a mer. quae medium locum tenet inter hor. 3. & 4. a mer. Quod punctum in hora 1. a mer. reperiatur quoque per rectam occultam ex hora 7 $\frac{1}{2}$. a med. noc. in equinoctiali per punctum dicti artus in hora 2. a mer. educatam. Item recta ex hora 9. a med. noc. in equinoctiali per punctum dicti artus in hora 2. a mer. educata secabit horam 4. a mer. in puncto eiusdem arcus. Quid etiam faciet recta ex hora 9 $\frac{1}{2}$. in equinoctiali per horam 3. in horizontali educata. Atque ita deinceps.

P B R. punctum quoque hora 9. a med. noc. in horizontali inuenies eodem modo in alijs horis puncta eiusdem arcus diurni 6. horarum. Nam recta ex hora 5 $\frac{1}{2}$. a media nocte in equinoctiali per horam 9. in horizontali ductam, secabit horam 2. in puncto dicti arcus: propterea quod hora 5 $\frac{1}{2}$. ab hora 11 $\frac{1}{2}$. distat 6. horis, quae quidam hora 11 $\frac{1}{2}$. medium locum tenet inter horam 9. a med. noc. & 2. a mer. Sic recta ex hora 5. a med. noc. in equinoctiali per eandem horam 9. in horizontali secabit horam 1. a mer. In puncto eiusdem arcus diurni. Denique si reperiendum sit punctum eiusdem arcus diurni horarum 6. in proposta qualibet hora, ut in hora 4. a med. noc. sumenda est hora media inter datam horam 4. & 9. cuiusmodi est 6 $\frac{1}{2}$. Nam recta ex hora 4. in equinoctiali, quae 6. horis 2 $\frac{1}{2}$. absit, per horam 9. in horizontali ducta secabit horam 4. a med. noc. in puncto quatuor. Quod si in neutra parte reperiatur hora in equinoctiali, quae 6. horis absit a media illa hora, inuenientur prius erit punctum eiusdem arcus in aliqua altera hora, deindeper hoc punctum in proposta hora querendum punctum. Ut si per punctum horae 9. in horizontali querendum sit punctum arcus diurni horarum 6. in hora 10. quotiam in equinoctiali nullum punctum horarum absit 6. horis ab hora 9 $\frac{1}{2}$. quae media est inter 9. & 10. accipiemus, verba gratia, horam 4. in equinoctiali, a qua 6. horis recedit hora 10. Igitur recta ex hora 4. in equinoctiali per horam 9. ducta in horizontali secabit horam 11. in puncto arcus diurni horarum 6. quod hor. 9. & 11. equaliter a 10. diffent. Quod si iam per horam 4 $\frac{1}{2}$. in equinoctiali duocur recta per punctum inuestum in hora 11. secabitur proposta hora 10. in puncto quatuor: propterea quod hora 10 $\frac{1}{2}$. media inter 11. & 10. distat 6. horis a 4 $\frac{1}{2}$. &c.

P E R. punctum B, horae 12. in horizontali reperiuntur in alijs horis puncta arcus diurni hora 0. Puncta autem arcus diurni horarum 4. per puncta hor. 10. & 2. in horizontali. Puncta vero arcus diurni horarum 8. per puncta hor. 8. & 4. in horizontali. Item puncta arcus diurni horarum 10. per solum punctum hor. 7. a med. noc. quia punctum hora 5. a mer. in horizontali non habetur. Denique per punctum hora 5 $\frac{1}{2}$. a med. noc. in horizontali inuenientur puncta arcus diurni horarum 13. &c.

E X punctis porro cuiuslibet arcus diurni australis reperiuntur per 2. regulam scholij cap. 8. puncta quoque arcus diurni borealis, qui videlicet cum illo 2. 4. horas compleat, si opus fuerit. Ut ex punctis arcus diurni horarum 10. reperies puncta arcus diurni horarum 14. Ex punctis autem arcus diurni horarum 8. 6. 4. 2. inue-

Invenientio punctorum in horis a mer. vel med. noc. per qua arcus diurnus propositus describendus est, etiam si eius de clinatio ignoratur.

Regula generalis ad invenientiam puncta propositi arcus diurni in data horae mer. vel med. noc.

Quae ratione brevis diurni boreales ex positione australibus deficiuntur.

Inuenies puncta arcum diurnorum horarum 16. 18. 20. 22. si commode id fieri possit: quia nonnunquam nimis procul huiusmodi arcus à tropico Sol distante, ut non facile eorum puncta possint haberi.

Descriptio horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos.

7. I AM vero (ut descriptionem horarum ab or. vel occ. per arcus diurnos doceamus) difficile cogniti non erit, per quodnam punctum cuiusvis arcus diurni duci debet hora ab or. vel occ. proposita, si ab hora 24. per horas a mer. & med. noc. in horologio, incipiendo ab illa hora a mer. in qua Sol occidit, vel in qua arcus diurnus ex parte occidentali horizontalis lineam fecat, has numeratio usque ad propositam horam ab or. vel occ. Nam per shortam illam a mer. vel med. noc. in qua terminata est numeratio, ducenda est proposita hora ab or. vel occ. in assumpto arcu diurno. Ut si proponatur hora 20. ab or. vel occ. quaraturque per quodnam punctum arcus diurni horarum 6. ducenda sit, quoniam hora 20. distat 4. horis 2. 24. id est, ab hora 3. a mer. per quam ille arcus diurnus transit, ut hic apparet 24. 23. 22. 21. 20. ducenda erit hora 20. per punctum eius arcus in hora 11. a media nocte, cum hora 11. absit quoque 4. horis ab hora 3. ut hic apparet 3. 2. 1. 12. 11. Ita ut hora 24. respondeat hora 2. Hora 23. hora 2. Hora 22. hora 1. Hora 21. hora 12. & hora 20. hora 11. Idem punctum inuenietur, si ab hora, qua Sol oritur, per horas a mer. vel med. noct. incipiendo ab illa hora a med. noc. qua Sol oritur, vel in qua arcus diurnus ex parte orientali intersecat, numeratio fiat usque ad horam propositam ab or. vel occ. Vt in dato exemplo, quia Sol oritur hora 9. a med. noc. vel hora 18. ab occ. Distat autem hora 20. ad hora 18. duabus horis versus occidendum erit punctum hora 11. a med. noc. duabus quoque horis subsequentis horam 9. a med. noc. qua Sol ostenditur. Nam hac ratione hora 18. responderet hora 9. Hora 19. hora 10. & hora 20. hora 11. Ita quoque deprehendes horam 1. ab or. vel occ. ducendam esse in eodem arcu per punctum hora 4. a mer. quia simicum hora 1. ab or. vel occ. distat 1. hora 2. 24. versus occasum, quemadmodum hora 4. ab hora 3. Item cognosces, horam 2.1. duci debere in arcu diurno horarum 10. per horam 2. a mer. quia tam 2.1. 2. 24. quam 2. a mer. 2. 5. distat tribus horis versus ortum. Denique perspicies in arcu diurno horarum 6. qui horizontalis lineam tangit in B. puncto hor. 12. a med. noc. horam 23. duoendam esse per horam 11. a med. noc. (quia tam hora 23. horam 24. quando Sol occidit, quam hora 11. a med. noc. horam 12. qua Sol occidit, una hora precedit.) & 22. per 10. & 21. per 9. &c. Item horam 1. ab or. per 1. a mer. & 2. per 2. &c.

ITA QVÆ si diligenter aduertatur, quanam hora a mer. Sol occidat, & quanam hora a med. noc. oritur, nullo negotio cognoscetur, cuinam hora a mer. vel media nocte respondeat proposita hora ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, cum priori hora congrua hora 24. ab occ. & hora ab or. diurnum arcum claudens, posteriori vero horæ respondeat hora ab occ. arcum nocturnum cœminans, & hora 24. ab ortu. Hinc enim aliae horæ respondentibus eliciendæ sunt.

Quilibet horæ ab or. vel occ. transire per duas horas a mer. vel med. noc. in quolibet arcu diurno, non diurno, non nocturno.

HIC etiam observatione dignum est, quilibet horam ab or. vel occ. in quolibet arcu diurno, si eum bis fecerit, transire per duas horas, quæ tot horis inter se distent, quot in ipso diurno arcu, vel nocturno, qui cum eo 24. horas explet, continentur. Ita vides horam 21. in arcu diurno horarum 10. transire per horam 2. a mer. & per horam 4. a med. noc. Item horam 23. per 4. a mer. & per 6. a med. noc. Rursus in arcu diurno horarum 6. horam 2. a mer. & per hor. 8. a med. noc. At in horologio horizontali deprehendes horam 13. ab or. vel occ. secare arcum diurnum horarum 14. in hora 8. a med. noc. & 6. a mer. quæ decem horis (quot videlicet in arcu nocturno horarum 10. continentur) inter se distant, &c. Solum in arcu diurno hor. o. singula horæ ab or. vel occ. in singulis tantum punctis cum arcu contingunt, quia videlicet arcus ille nullam horam continet.

ITA.

I T A Q V E quia, verbi gratia, hora 23, ducenda est per horam 4. à mer. in arcu diurno horarum 10. quod. punctum horæ 4. in nostro horologio non continetur, ducenda erit per horam 6. à med. noc. quæ 10. horæ 2 4. à mer. abest. Eademque ratio est de ceteris habenda:

S E D quoniam de inuentione punctorum, per quæ arcus diurni describendi sunt, hoc loco egimus, lubet explicare viam quandam commodissimam inuestigandi in qualibet hora à mer. vel med. noc. punctum pro quaenam hora ab or. vel occ. quæ quidem tota etiam pender ex inuentione puncti cuiusvis arcus diurni in qualibet hora à mer. vel med. noc. Ita autem res se habet. Inuenit arcu diurno, qui datam horam à merid. vel med. noc. secat in proposita hora ab or. vel occ. vt initio Num. 4. huius cap. docuimus, inuestigandum erit punctum illius arcus diurni in data hora à mer. vel med. noc. per. 1. regulam, quam in scholio cap. 8. Num. 3. tradidimus. {Per illud eniū ducenda est hora ab ortu, vel occasu,

V E R B I gratia, sit in hora 5. a med. noc. inquirendum punctum, per quod hora 18. ab or. vel occ. ducenda sit. Quoniam hora 5. a med. noc. distat à mer. horis 7. numerabimus a data hora 18. ordine directo (vt Num. 4. diximus) 7. horas usque ad 1. hoc modo 19. 20. 21. 22. 23. 24. 1. Et quia hora 1. distat a 24. per unam horam, quæ duplicita dat arcum diurnum horarum 2. erit per huius arcus punctum in hor. 5. a med. noc. hora 18. ab or. vel occ. ducēda. quod ita inueniemus. Arcus diurnus horarum 2. transit per horam 11. & 1. in linea horizontali, quod tunc Sol oriatur hor. 11. a med. noc. occidatque hora 1. à mer. Et quia inter horam 11. & 5. a med. noc. media est hora 8. a med. noc. a qua 6. horis abest hor. 2. à mer. si ex puncto horæ 2. a mer. in æquinoctiali per punctum horæ 11. in horizontali linea recta emittatur, secabitur hora 5. a med. noc. in puncto arcus diurni horarum 2. per quod hora 18. ab or. vel occ. ducenda est.

Q V O D si forte punctum hor. 2. a mer. in æquinoctiali commode haberi nequit, accipiemus, verbi gratia, punctum horæ 1 $\frac{1}{2}$. a quo 6. horis abest hora 7 $\frac{1}{2}$. Et quia hora 11. & 4. æqualiter distat ab hora 7 $\frac{1}{2}$. cum utique absit horis 3 $\frac{1}{2}$. dabit recta ex puncto horæ 1 $\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum hor. 11. in horizontali educita punctum arcus diurni horarum 2. in hora 4. a med. noc. Inter horas autem 4. & 5. a med. noc. media est hora 4 $\frac{1}{2}$. a qua 6. horis abest hor. 10 $\frac{1}{2}$. Si igitur ex puncto hor. 10 $\frac{1}{2}$. in æquinoctiali per punctum in hora 4. inuentum recta educatur, secabitur hora 5. a med. noc. in puncto quiescere eiusdem arcus diurni. Atque in hunc modum secunda fere operatione reperietur semper punctum quæsumum, si in prima inuentum non est.

R V R S V S sit in hor. 4. a mer. inueniendum punctum pro hora 21. ab or. vel occ. Quoniam numerando 4. horas a 21. ordine retrogrado; ve Num. 4. dictum est, numeratio terminatur in hor. 17. (vt hic, 20. 19. 18. 17.) quæ septem horis à meridie abest, incidimus in arcum diurnum hor. 14. quem hor. 4. a mer. secare non potest, vt constat, assumemus hor. 4. a med. noc. quæ quoniam abest horis 8. a meridie, numerando 8. horas a 21. directo ordine, perueniemus ad horam 5. (vt hic, 22. 23. 24. 1. 2. 3. 4. 5.) quæ a 14. distat horis 5. Incidimus igitur in arcum diurnum horarum 10. Quare cum hic arcus incedat per horam 7. a med. noc. in horizontali linea, sitque hora 5 $\frac{1}{2}$. media inter 4. & 7. si ex puncto horæ 11 $\frac{1}{2}$. in æquinoctiali. li (quæ hora 11 $\frac{1}{2}$. distat 6. horis ab illa hora media inter 4. & 7. hoc est, ab hora 5 $\frac{1}{2}$) per punctum horæ 7. in horizontali ducatur recta, secabitur hor. 4. à med. noc. in puncto arcus diurni horarum 10. per quod hora 21. ducenda est. Eademque ratio est de ceteris. Atque haec via præstantissima est, cum non indigeat toto aliquo arcu diurno, vt data hora ab or. vel occ. describatur, sed in qualibet hora à mer. vel med. noc. inquirit punctum pro hora ab or. vel occ. proposta, & simul explorat, ad cuiusnam arcus diurni punctum illud pertineat, vt ex dictis perspicuum est.

P Q V A.

Pulcherrima
via inuestigandi
di punctum in
quavis hora à
mer. vel med.
noc. pro quaenam
que hora ab or.
vel occ.

9. QVADRANT omnia huc in horologium eiusam horizontalis: solum punctum arcus diurni tangentem est in linea meridiana per declinationem eiusdem arcus diurni ex 13. tabula excerptam: quemadmodum in meridiana linea horizontalis horologij puncta parallelorum Solis per eorum declinationes invenimus cap. 8. Num. 3. Verbi gratia sit inueniendum in hora 7. a med. noc. punctum pro hora 11. ab or. vel occ. Quoniam hora 7. a med. noc. absit a mer. quinque horis numerabitur quinque horas post 11. usque ad 16. quae 8. horis a 24. distat. Incidimus ergo in arcum diurnum horarum 16. cuius declinatio ex tabula 13. continet gr. 29. min. 3. Hec ablata ex altitudine poli graduum 42. relinquimus gr. 12. min. 57. quorum Tangens $2 - \frac{3}{8}$. fere ex C. loco stylidi deossum translatam offeret punctum arcus diurni horarum 16. Ex quo ita eiudicetur arcus punctum in hora 7. a med. noc. repetimus. Quia hora $9 - \frac{1}{2}$. media est inter horam 7. & 12. datur recta ex puncto hora $3 - \frac{1}{2}$ in aequinoctiali, quod 6. horis distat a puncto hora $9 - \frac{1}{2}$ per punctum in meridiana inveniendum, in hora 7. punctum arcus diurni horarum 16. pro hora 11. ab or. vel occ. &c.

QVOD si punctum pro hora eadem 11. ab or. vel occ. in hor. 7. a mer. inquiete velimus, frustra laborabimus. Nam numerando 7. horas retrograde ab 11. incidimus in horam 4. atque adeo in arcum diurnum horarum 8. quem cum infra aequinoctialem lineam existat, hora 7. a mer. fecare non posset. Quocirca punctum pro hora 11. tangentem est in hora 7. a media nocte, ut factum est a nobis.

ITA QVE si arcus diurnus inveniatur, ut Num. 4. docuimus, per cuius punctum in hora 6. data hora ab or. vel occ. ducenda est, transferemus Tangentem complementi declinationis ipsius ex centro horologij in hora 6. ut in ea punctum habeamus, per quod eadem hora ab or. vel occ. data transire debet. V.g. Data sit hora 14. ab or. vel occ. Quoniam hora 6. a mer. distat 6. horis a mer. numerabitur retrograde a 14. sex horas usque ad 8. hoc modo & 13. 12. 11. 10. 9. 8. Et quia hora 8. distat 8. horis a 24. duplicabitur 8. ut habeamus arcum diurnum horarum 16. cuius declinatio ad latitudinem gr. 42. in tabula 13. reperitur gr. 29. min. 3. Si igitur Tangentem eius complementi ex G. centro horologij horizontalis in horam 6. transferemus, inueniemus punctum pro hora 14. ac proinde & pro 22. Id quod cap. 14. Num. 3. hoc ideo nos doctros esse recepimus.

S C H O L I V M .

EPRAECEPTA huius tradidimus ad sola horologia a meridie declinationis suis in ortum, suis in occasum describenda: de declinationibus autem à septentrione in ortum, vel occasum, nihil omnino dictimus, ne praeceptorum multitudine studiosorum ingenia obtueremus. Quod si quis horologium ad Boream spectans describere cupiat, satis est, si australe horologium aequalis declinationis, in contrariam tamen partem, per superiora precepta describat: hoc est, si desideret horologium declinans à septentrione in ortum, delineat declinans à meridiie in occasum; si vero velit declinans à septentrione in occasum, conscribat declinans à meridie in ortum. Nam lineamenta huius ultra horizontalis lineam protracta, ita iamen, ut ultra tropicum, non extarent, exhibebunt horologium boreale, quod desideratur, si portio illa horologij quam linea horizontalis absindit, intra eandem lineam horizontalem, & tropicum, inclusa ita inueniatur, ut linea horizontalis superiorem occupet locum. Et pars, qua tunc nobis ad horologium conuersis dextra est, sit sinistra, & contra, quod fieri, si eadem illa portio in facie plani opposita delineetur, ita ut linea

Teneamenta lineamentis omnino congruante. Si namque hec portio in facie opposita delineata sic statuatur, ut horizontalis linea superiorum locum tenet, factum erit horologium boreale, quod proponitur. Sed segmenta arcuum signorum borealium ad signa australia pertinebunt, & australium ad borealia.

2. N O N erit autem difficile iudicare, quanam hora in boreali horologo (quod nimirum a linea horizontali absindetur) sint a mer. vel a med. noc. vel ab or. vel ab occ. numeranda. Nam hora, qua in australi horologio numerantur a med. noc. sunt in boreali numeranda a mer. & contra. In horis autem ab or. & occ. haec regula teneatur. Hora ab ortu vel occ. quarum linea producta tangunt prius arcum diurnum hor. o. si descriptus esset, quem tropicum & horologij borealis secent, (quod cum fiet, cum meridianam lineam prius secant, quam horizontalem) numeranda quoque sunt ab or. vel occ. eandem videlicet, rotinentes denominacionem. At hora, quarum linea producta secant tropicum & horologij borealis prius, quam arcum diurnum hora o. tangent, (quod cum demum fiet, cum horizontalem lineam prius secant, quam meridianam.) diversam suscipient denominacionem: ita ut hora in australi horologio numerata ab or. supputande sint ab occ. in boreali. & contra. Sed satis est de sola hora 24. iudicium facere. Ex hac enim alia omnes facile discernentur. Verbi gratia. quia in nostro horologio australi segmentum horizontalis linea ad dextram meridianam (voco partem dextram, que nobis ad horologium conuersis, dextra est, &c.) ad horam 24. ab occ. pertinet, quod vero ad sinistram vergit, horam 24. ab or. indicat, faciemus ex utraque conjecturam de aliis. Nam quia portio hora 24. ab occ. versus sinistram producta tangit arcum diurnum hor. o. in B, antequam ad tropicum perueniat, spectabit etiam segmentum horizontalis linea uersus sinistram, ad horam 24. ab occ. in horologio boreali, atque iuncte hora 23. 22. 21. 20. &c. horam 24. ab occ. proxime antecedentes, ab occasu quoque numeranda erunt: ac proinde reliqua hora ab occ. producta, ut 11. 12. 13. 14. &c. ad horas ab or. spectabunt. Rursus quoniam portio hora 24. ab or. in eodem horologio australi versus dexteram producta tangit eundem arcum diurnum hor. o. in B, antequam ad tropicum (qui in planis parum a Verticali primario declinantibus secat quoque horizontalem lineam ex altera parte) perueniat, perire nebit etiam segmentum horizontalis linea versus dextram, ad horam 24. ab or. in boreali horologio, id eoque hora 1. 2. 3. 4. &c. horam 24. ab or. proxime in sequentes, ab or. quoque erunt supputande, ac propterea alia hora ab or. producta, ut 9. 10. 11. &c. ad horas ab occ. pertinebunt. Que omnia in Gnomonica à nobis demonstrata sunt.

3. I A M vero si quis arcus signorum in horis ab ortu vel occ. describere volit, nulla habita ratione horarum à mer. & med. noc. efficere id poterit eisdem forme viis, quibus id praestitimus cap. 15. in horologio horizontali. Nam ex tabula 7. ad latitudinem gr. 42. supputata, reperiuntur in linea hora 6. a mer. vel med. noc. puncta, per qua recta ex F: intersectione aequinoctialis cum meridiana educta secabunt horas ab or. vel occ. in punctis parallelorum, ut cap. 18. Num. 2. de horis à mer. & med. noc. diximus.

I T E M ex tabula 8. ad eandem latitudinem supputata inuenientur puncta in meridiana linea, per qua si ex A, intersectione aequinoctialis cum horizontali emittantur recta, secabuntur hora ab or. vel occ. in punctis parallelorum. Inuenientur autem predicta puncta in meridiana hoc modo. Pro parallelois astralibus, quilibet arcus tabula 8. ex complemento altitudinis poli supra Horizontem detrahatur, si detrahi potest, & reliquorum graduum Tangens ex B, intersectione meridianae cum horizontali in meridianam lineam versus aequinoctialem transferatur: Vel complementum altitudinis poli ex quavis arcu astralibus

Que hora in horologio boreali numeranda sint a mer. & que a med. noc. Item que ab occ. & que ab ortu companda sint.

Inuenientur multiplex punctorum pro paralilis solis, in horis ab or. vel occ. sine horis à mer. vel med. noc.

la 2. dematur, si id fieri posset. Et graduum reliquorum Tangens ex eodem punto B, versus centrum horologij transferatur. Quod si arcus aliquis deprehendatur complemendo altitudinis poli equalis, erit ipsummet punctum B, arcus tabula 2. extreum. Quando autem hora quapiam maiorem à meridie distantiam habet, quam sex horarum, (qualis est hora 13. in $\textcircled{3}$.) arcus illius computandus est ab Aequatoris punto sub Horizonte, ut Num. 7. cap. 8. dictum est. Quare eius complemento addenda est altitudo poli, & conflati numeri Tangens ex B, ultra centrum transferenda. Pro parallelis autem borealibus quilibet arcus tabula 8. adiiciendus est complemento altitudinis poli, numerique conflati Tangens ex B, ultra lineam aquinoctialem transferenda. Quod si forte conflatus numerus quadrante maior sit, auferendus est ex gr. 180. Et reliqui numeri Tangens ex B, versus centrum transferenda. Quando etiam in aliis horis agere puncta reperiuntur pro parallelo proposito, inuenientur sunt illa puncta per 2. regulam Scholij cap. 8. ex punctis oppositis parallelis, ut cap. 18. Num. 1. dictum est.

T E R T I O inueniri possunt puncta parallelorum in horis ab or. vel occ. per distancias earum a meridie; Vel per arcus Horizontis tabula 18. ut cap. 15. Num. 3. traditum est. V. g. Hora 11. $\textcircled{3}$. ab occ. distantia a meridie contingit gr. 128. min. 3. Dempta autem inclinatione Meridianorum gr. 40. min. 48. supersunt gr. 87. min. 15. Horum Tangens $208\frac{1}{5}$. fere translata ex K, ultra A, dabit punctum in equinoctiali, (si planum fuerit capax) per quod recta ex F, educta secabit horam 11. in punto $\textcircled{3}$. Rursum in 18. tabula, arcus Horizontis eiusdem hora 11. ab occ. complectitur gr. 139. min. 27. qui numerandus est a B, ultra A. Ablata ergo declinazione muri gr. 30. remanent gr. 109. min. 27. qui abscondi ab horizontali linea non possunt, initio facta a C, loco styli, cum quadrantem superent. Quare eorum complementum usque ad 180. sumemus, nemirum gr. 70. min. 33. eiusque Tangentem $28\frac{3}{5}$. ex C, ultra B, transferemus. Recta enim per eius terminum, & per E, extensa secabit horam 11. in punto $\textcircled{3}$. Atque in hunc modum quotiescumq. arcus aliquis ex una parte abscondi non potest, abscondendum est eius complementum ad 180. ex altera parte, &c. Item quando alicuius horae ab or. vel occ. distantia in equinoctiali sumi non potest, accipi plerunque potest eiusdem hora arcus Horizontis tabula 18. & contra. Id quod accedit in proximo exemplo.

Q V A R T O idem fieri, si per 15. problema in fine libelli suppulentur altitudines Solis supra planum declinans pro horis ab or. vel occ. Nam Tangentes complementorum earundem ex loco styli, (qui sinus totus est illarum Tangentium) horas ab or. vel occ. secabunt in punctis parallelorum, ut cap. 8. Num. 12. ostensum est.

Q V I N T O & ultimo exequemur idem per latitudines ortinas, occidentales pro latitudine loci, in quo horologium describitur, ut cap. 15. Num. 6. declaratum est.

4. A D extreum libet hoc loco apponere aliam viam commodissimam pro parallelis Solis in horologio declinante describendis tam in horis a mer. & med. nocte quam in horis ab or. & occ. per arcus Horizontis, & Verticalis, qui in tabulis 14. 15. 16. 17. ex problemate 12. in fine libelli ad latitudinem gr. 42. suppeditati sunt. Nam si $\textcircled{3}$ horae antemeridianas parallelorum borealium, & pomeridianis australium, arcibus dictarum tabularum addatur declinatio muri: Pro horis vero pomeridianis borealium parallelorum, & antemeridianis australium, arcus earundem tabularum detrahantur ex declinatione muri, vel declinatio muri, ex ipsis subtractur, prout scilicet minores sunt declinatio muri, maioresque; Atque horum arcuum conflatorum, vel reliquo Tangentes ex loco styli in horizontalem lineam transferantur ad dextram vel

Descriptio parallelorum in horis a mer. & med. nocte ab or. & occ. in horologio declinante per arcus Horizontis, Verticalis ad da- na latitudinem suppeditata.

vel sinistram , prout res exigit , (quod difficile non erit dijudicaro) . secabunt recta ex F , intersectione aquinoctialis linea cum meridiana , per extrema puncta Tangentium emissa , horas in punctis parallelorum . Parv ratione si in Verticalem lineam , qua per A , ducenda est ad horizontalem perpendicularis , transferantur Tangentes arcum Verticalis circuli earundem tabularum , ex A , sursum , deorsumque , prout res postulauerit , secabunt quoq; recta ex F , per fines Tangentium translatarum eiecta easdem horas in punctis parallelorum . Exemplum huius rei nullum affero , cum res per se sit clara .

5. HVC quoque accommodabuntur ea , qua Num. 1. s bolij cap. 8. & Num. 3 scholij cap. 15. scripsimus : nimur eandem rectam lineam per quamvis horam in aquinoctiali eductam , secare duas horas tam a mer. & med. noc. quam ab or. vel occ. quarum puncta in aquinoctiali a priori hora assumpta & qualiter distant , in punctis duorum parallelorum oppositorum .

Quilibet rectam per quodvis puncta horarum in aquinoctiali trahita secare duas horas in punctis parallelorum oppositorum .

C A P V T X X .

DE HOROLOGIO , QVOD VERTICALI CIRCV-
lo primario æquidistat .

I. IN plano , quod Verticali primario æquidistat , describuntur horæ a mer. & med. noc. vt in horologio horizontali : horæ vero ab or. & occ. vt in delineante horologio . Solum ut centrum reperiatur , transferenda est in lineam meridianam ex loco stylis sursum Tangens altitudinis poli , non autem Tangens complementi altitudinis poli , vt in horizontali horologio , deorsum vero Tangens complementi altitudinis poli , vt punctum inueniatur , per quod æquinoctialis linea ducenda est . Linæ præterea horariæ ad extram meridianæ pertinent ad horas a mer. ad sinistram vero ad horas a med. noc. contrario scilicet ordine , atque in horologio horizontali .

Construere ho-
rologij Veri-
calis .

SIT enim construendum , verbi gratia , horologium Verticale ad latitudinem gr. 48. Inficiatur horologium cap. 2. (ne cogamur nouam figuram construere) in quo locus stylis sit in C , longitudi eiusdem CD . Ductis per C , duabus rectis AB , CD , scilicet ad rectos angulos in C , secantibus , quartum AB , meridianam , & CD , horizontalem referat , transferatur ex C , sursum Tangens $\frac{1}{11} \frac{1}{10}$ altitudinis poli gr. 48. respectu sinus totius CD , in 10. particulas æquales diuisi , vsq; ad G. Deorsum vero Tangens 9. complementi altitudinis poli , vsquead B. Erit namq; G , centrum horologij , & recta HB I , ad meridianam AB , perpendicularis , linea æquinoctialis . Iam si ex tabella scholi cap. 1. in aquinoctiale a punto B , transferantur Tangentes arcuum , quibus horæ a mer. vel med. noc. absunt a Meridiano , respectu sinus totius BD , imprimendo vtrinque puncta in ipsa æquinoctiali , indicabunt rectæ ex G , per hæc puncta extensæ , horas a mer. & med. noc. ita ut horæ a med. noc. existant nobis conueris ad horologium sinistra , horæ vero a mer. dextræ ; hoc est , lineis horariis ascribantur complementa horarum horologij horizontalis , vsque ad 12. nimur hora 1. dicatur 11. & 9. dicatur 3. &c. Horologium enim horizontale ad latit. gr. 42. constructum , Verticale est ad latitudinem gr. 48. si ea horarum permutatio , de qua diximus , fiat ; quod ad horas a mer. & med. noc. attinet .

2. PER Tangentes complementorum arcuum in 6. tabula e regione altitudinis poli gr. 48. in sinistro latere , vel gr. 42. in dextro (quia in latitudine gr. 48. polus eleuator supra Verticalem gr. 42.) reperties , si placet , alia puncta horaria in linea

nea horizontali CD. Et ut magis exquisite linea^e horaria^e ducantur, transferenda sunt puncta æquinoctialis linea^e in rectam OP, æquinoctiali parallelam, posita recta GA, ipsi GB, æquali, ut cap. 2. in horizontali horologio factum est.

HVC denique referendi sunt omnes alij modi, quos cap. 2. 3. 4. & 5. exposuimus: dummodo in circulum ex centro horologij descriptum transferas arcus 6. tabulae et regione altitudinis poli in sinistro latere supra Verticalem tuæ regionis, hoc est, supra planum tui horologij, ut in nostro exemplo è regione gr. 41. ita tamen, ut arcus illi initium habeant in linea hora 6.

3. DE arcibus signorum nihil noui hic præcipiendum est: solum memor sis segmentum meridianæ linea CB, inter locum stylis, & æquinoctialem linea, continentre gradus complementi altitudinis poli tuæ regionis, & segmentum CG, gradus altitudinis poli. Item arcus signorum australium vergere ab æquinoctiali linea versus centrum horologij, &c.

4. POST REMO horæ ab or. & occ. describentur, ut in horologio declinante, per eadem puncta æquinoctialis linea, & horizontalis, quæ nobis duas tabulae cap. 1. 4. suppeditant; aliisque viis, si placet, quæ cap. 19. prescriptæ sunt a nobis, eadem horæ ab or. & occ. delineari poterunt.

C A P V T X X I.

DE HOROLOGIO MERIDIANO.

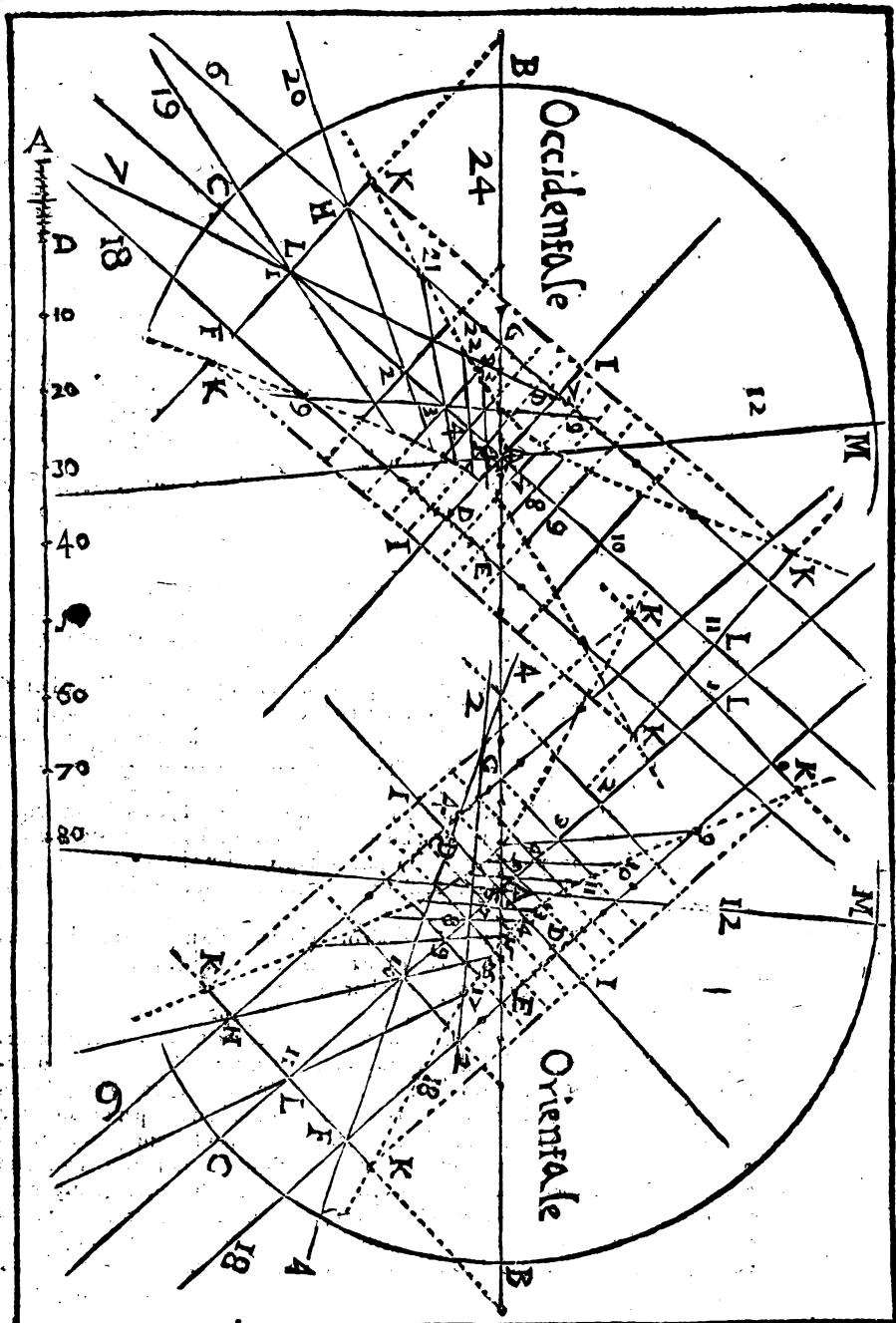
Meridiani horologij confitatio.

1. **D**V C A T V R utcumque recta AB, pro horizontali linea, & ex eius punto quolibet A, pro loco stylis assumpto, circulus describatur BC, ad dextram quidem in horologio orientali, in occidentali vero ad sinistram: in quo à punto B, deorsum numeretur complementum altitudinis poli usque ad C. Recta enim AC, erit æquinoctialis linea: ad quam ducta per A, perpendiculari A D, pro hora 6. sumatur in ea longitudine stylus AD. Sumptis autem in quacunque recta quolibet segmentis styllo AD, æqualibus, fecetur eorum primum AD, in 10. partibus æquales.

IA M si ex tabella scholi cap. 1. omnium horarū à mer. ac med. noc. Tangentes ordine transferantur à punto A, in æquinoctialem lineam ex utraque parte, in utroque horologio, inuenta erunt puncta horaria in utræque linea æquinoctiali, sed quia hic linea hora 6. AD, est instar meridianæ linea horologij horizontalis, debebuntur proxima puncta ab A, horis 7. & 5. sequentia horis 8. & 4. &c. ut numeri in æquinoctiali linea indicant: quemadmodum in horizontali horologio proxima puncta à punto B, pertinent ad horas 1. & 11. sequentia autem ad horas 2. & 10. &c.

2. **A**DE M puncta horaria inuenientur ex ijs, quæ cap. 3. tradita sunt: Nam recta AD, utrumque ex A, translata exhibet puncta hor. 3. & 9. Si igitur interuerso inter hor. 3. & 9. ex D, æquinoctialis linea fecetur, habebuntur puncta hor. 2. & 10. & si portiones lineaæ æquinoctiales inter A. & hor. 2. & 10. secentur in 3. partes æquales, dabunt earum partes tertiae ab A, inchoatæ, horas 4. & 8. Interuersum autem inter D. & horam 7. vel 2. in æquinoctiale translatum ex punto 10. dabit hor. 11. & 5. ex punto vero 2. ex hibebit hor. 1. & 7. &c. Quia vero, ut in Gnomonica ostensum est, lineaæ horariae in Meridiano horologio parallelae sunt, & ad æquinoctialem perpendicularares; si per puncta inuenta ducantur perpendicularares ad æquinoctialem, vel ipsi AD, parallelae, descriptæ erunt horæ à mer. & medi. noc. Hæ perpendicularares parallelae facile ducantur, si in utroque horologio agatur.

Inuentio punctorum hor. à mer. & med. noc. in aquinoctiali.



agatur æquinoctiali linea parallelæ B F, vel G H, & in eam eadem puncta horaria transferantur, initio facto à linea hora 6. A D, &c.

*Descriptio arcuum signorum
in horologio
Meridiano.*

2. A R C V S signorum sic describentur. Ex 1. tabula sumantur arcus signorum sub horis in linea suprema, cui præfigitur titulus [Circ. hor. 6.] eorumque Tangentes ex A, in lineam horæ 6. vtrinque transferantur. Si namque per extrema harum Tangentium æquinoctiali linea parallelæ agantur, secabuntur respondentes horæ in punctis parallelorum Solis. Verbi gratia. Arcus hor. 1. & 11. in parallelo \odot , & \circ , continet gr. 59. min. 14. cuius Tangens $16\frac{5}{8}$. fere, ex vtraq; parte dabit punctum I, in linea horæ 6. Recta igitur IK, parallela æquinoctiali secabit hor. 1. & 11. in K, punctis parallelorum \odot , & \circ . Et sic de ceteris. Arcus porro infra æquinoctiale lineam ad signa borealia pertinent; supra vero æquinoctiale, ad australia.

Q V O N I A M vero si rectæ A I, sumantur æquales L K, in horis 1. & 11. recta IK, æquinoctiali linea parallelæ est; fatis erit, vt puncta parallelorum reperiantur, si Tangentes arcuum tabula 1. in horarijs lineas respondentes transferantur. Verbi gratia, vt puncta \odot , & \circ , habeantur in hor. 1. & 11. transferenda erit Tangens $16\frac{5}{8}$. fere arcus gr. 59. min. 14. sub hor. 1. & 11. supremæ lineæ tabula 1. ex punctis L, L, hor. 1. & 11. vtrinque usque ad K. Per puncta enim K, transibunt paralleli \odot , & \circ . Atq; ita de ceteris.

P A R A L L E L A S autem illas per puncta lineæ hor. 6. ductas secare horarijs lineas in punctis parallelorum, perpicuum est, cum referant maximos circulos ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas in parallelis educatos, secantes circulum horæ 6. in gradibus, quorum Tangentes in horam 6. translatae sunt. Nam communes sectiones horum maximorum circulorum, & plani horologij Meridiani, parallelæ sunt, per propos. 18. lib. 1. nostræ Gnomonices, linea æquinoctiali, cum illi circuli, Aequator, ac Meridianus, cui horologium æquidistat, habeant eandem sectionem communem.

*Descriptio hor.
6. & 18. ab or.
vel occ.*

3. V T. horæ ab or. & occ. describantur, ducendæ prius erunt lineæ hor. 6. & 18. ab or. vel occ. Hora quidem 6. ducenda erit per punctum lineæ horæ 2. 4. vel horizontalis, vbi ab hora 3. a mer. vel med. noc. intersecatur, nimiriū per punctum G, vt constat ex priore tabella cap. 14. Et quia (vt in scholio propos. 22. lib. 1. Gnomon. demonstrauimus) linea hor. 6. & 18. ab or. vel occ. æquinoctiali linea parallelæ sunt in horologio Meridiano, erit recta GH, æquidistantæ æquinoctiali, linea hor. 6. ab or. vel occ. Eodem modo recta BF, ducta eidem æquinoctiali parallelæ per punctum E, vbi hora 9. a mer. vel med. non horizontali linea intersecat, dabit horam 18. ab or. vel occ. vt constat ex eadem priori tabella cap. 14.

*Descriptio omni-
nun hor. ab
or. vel occ.*

D E S C R I P T I S horis 6. & 18. ab or. vel occ. nullo negotio aliæ horæ ab or. vel occ. delineabuntur auxilio duarum tabellarum cap. 14. Nam ex illis tabellis cognoscet, per quænam puncta horaria tam in æquinoctiali linea, quam in horizontali ducendæ sint. Item ex figura scholij cap. 1. Num. 3. intelliges, per quænam horaria puncta in horis 6. & 18. ab or. vel occ. sint describendæ. Verbi gratia. Ex posteriori tabella cap. 14. constat horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 2. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali linea. Per priorem autem liquet, eandem horam 20. ab or. vel occ. ducendam esse per horam 10. a mer. vel med. noc. in horizontali linea horæ 24. Item per horam 7. a mer. vel med. noc. in linea horæ 18. ab or. vel occ. Ac denique per horam 1. a mer. vel med. noc. in linea horæ 6. ab or. vel occ. vt ex figura scholij cap. 1. Num. 3. per spicuum est. Atque ita habentur 4. puncta, per quæ duci debet hora 20. ab or. vel occ. Sic hora 4. ab or. vel occ. ducendæ est per hor. 10. a mer. vel med. noc. in æquinoctiali, & per 2. in horizontali, & per 11. in hora 18. ab or. vel occ. ac per

et per 5. in hora 6. ab or. vel occ. Item hora 2. ab or. vel occ. per hor. 8. in æquinoctiali, per 1. in horizontali, per 10. in hora 18. ab or. vel occ. & per 4. in hora 6. ab or. vel occ. Hora autem 9. ab or. vel occ. per 3. in æquinoctiali; per 4. $\frac{1}{2}$. in horizontali: per 1. $\frac{1}{2}$. in hora 18. ab or. vel occ. & per 7. $\frac{1}{2}$. in hora 6. ab or. vel occ. ut in figura apparet. Atque ita de extensis.

D V C T A porro vna aliqua hora ab or. vel occ. per puncta ex tabella cap. 14. & ex figura scholij cap. 1. Npm. 3. inuenta, ducentur alia sine ullo labore per proxima puncta hinc inde, sumendo puncta integrarum horarum in linea æquinoctiali, puncta vero semissimum in lineis hor. 2. 4. 18. & 6.

S I in circulo BC, futura numeretur altitudo poli duplicita, usque ad M, dabit recta AM, horam 12. ab or. vel occ. quia recta BM, si duceretur, esset diameter paralleli semper apparentium maximi, quem in M, tangit circulus horæ 12. ab or. vel occ.

S C H O L I V M.

D E S C R I P S I M V S ergo hæc enus in planis, que initio proposimus, ut in horizontali. Et verticali quoque omnia genera horarum equalium, horas videlicet sans a mer. Et post. nec. quam ab or. Et occ. numerosas: de horis aquorum inqualibus, ex quibus duodenas singuli dies complectantur, nihil præsumere scripsimus. Quamvis enim eas in nostra Gnomonica in quolibet plane delineamus secuti hac in re Prolemaum, Et plerosque aliide graues auctores, que easdem in horologis apposuerunt, tamen quia per lumen rectam delineari non possunt, (cum ut in Astrolabio lib. 2. Lemnate 39. demonstravi, dico non posse circulum maximi diuidentes singulorum parallelorum arcus diurnos in duo duplos parcer aequalis. quod ymponer necessarium est, ut recta illa possint esse communis sectiones illorum, Et plani horologij.) non videntur, eas denuo hoc loco describere. Facto, rectas illas lineas parvas a veris horis inqualibus differre, propter exiguum distantiam tropicorum ab æquatore, præstissim ubi aequaliter poli minor est, quam gr. 45. Et recte illa descripta sunt, per partes duo decimas tropicorum, vel alterorum parallelorum, qui panam absunt a tropicis: propter quod, ut in scholio propos. 10. lib. 1. Gnomon. demonstratum est à nobis, idem rectius maximi transverses per horas æquatoris. Et per cuiusvis arcus diurnos remissas horas inqualites, (per duodecimas nimirum eis paucis) transversae, queque per horas inqualites oppositi arcus diurni australis. Quocirca qui horas inqualites desiderat, describere eas poteris per ea, que in Gnomonica tradidimus.

E A S D E. M. tamen per Tangentes ita describeris licet. Arcus diurni \odot . Descriptio horarum inqualium, Meridiornis, Et signorum ascendentium, per Tangentes quo pacio fiat.

¶ ad gradus ac minores reduci diuidantur per 12. ut Quotientes indicent, quos gradus una hora inqualis in \odot , Et \odot , conineras qui gradus duplicati, dabunt magnitudinem diuinorum horarum scripticarum trium. Et c. Si igitur Tangentes habentus in equalium \odot , in lineam æquinoctialem transferantur, ut das horas a mer. Et medi. noct. diximus cap. 2. 16. Et scilicet dabunt recta ex centro horologij per segmenta Tangentium dubia puncta in tropico \odot . horarum inqualium. In Meridiore accensu horologio, ubi centrum non habetur, perpendiculares ad æquinoctialem eandem puncta efficiunt. Non aliter earundem horarum inqualium puncta in tropico \odot , reperiuntur. Et c. Si igitur puncta respondentia horarum eiusdem lineis coniungantur, que necessario per horaria puncta in æquinoctiale transibunt, descripta erunt hora inqualites.

I M M Q. per Tangentes queque licet in æquinoctiali linea inuestigare puncta.

puncta, per quae Meridiani locorum ducendi sunt, si eorum distanca a Meridiano suis loci prius inveniatur.

D E N I Q U E radem ratione per Tangentes corporiem in equinotiali, & recipis puncta, per qua signa ascendentia duci debant, si quatuor tabella proposita, 9: lib. 1. nostra Gnomonicae adhibeantur.

C A P V T X X I I .

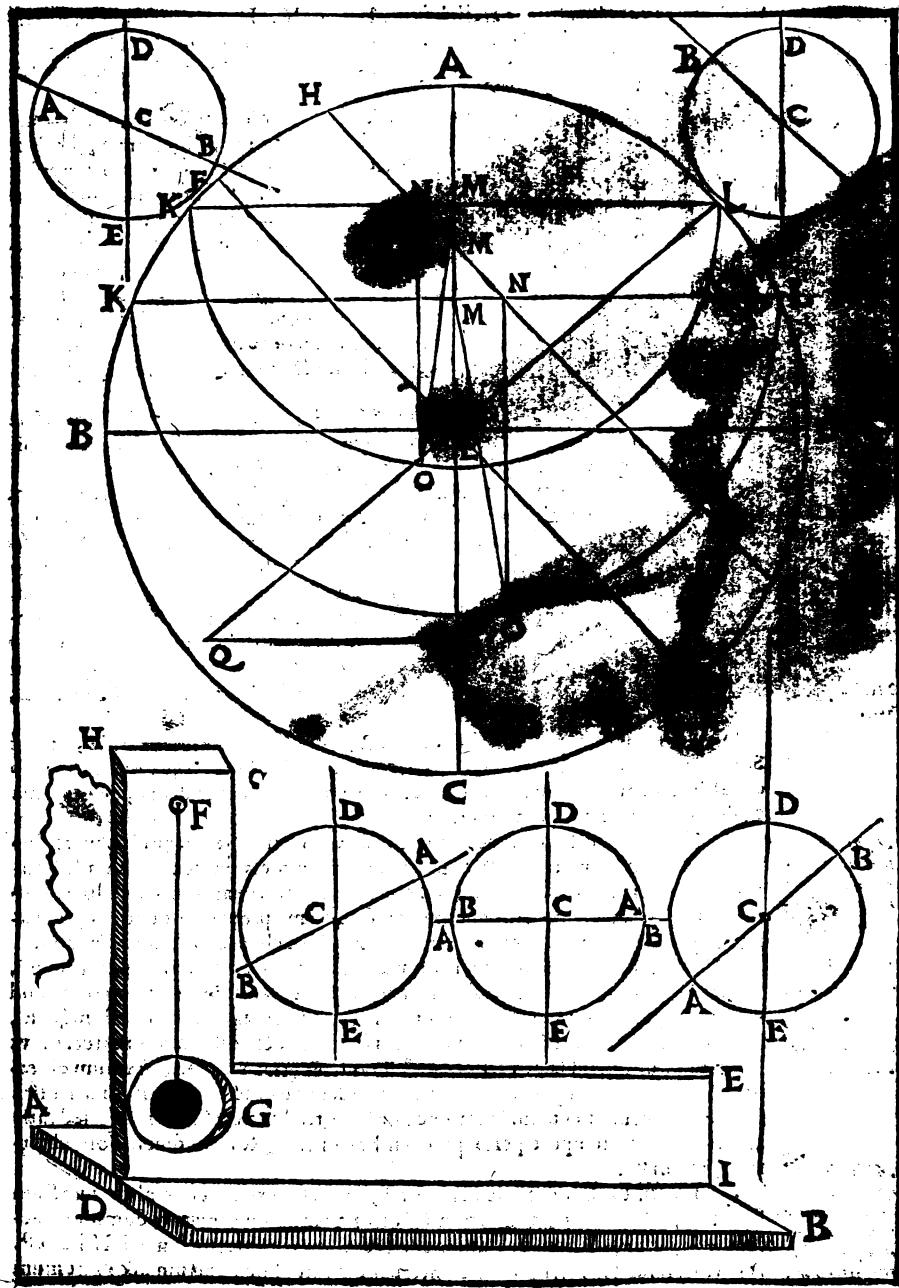
D E I N V E N T I O N E L I N E A E M E R I D I A N A E,
declinationisque murorum, atque horologiorum
ac stylis collocatione.

I. D E S C R I B A T , V . R . Analemma propositæ regionis, hoc est, Meridianus ABCD, ex centro B, in quo communis sectio Horizontis a c Meridiani sit BD; Verticalis primarij, & eiusdem Meridiani communis sectio AC; Eiusdem Meridiani, & Aequatoris sectio communis FG, sumptris duobus arcibus AF, CG, altitudini poli æqualibus; Sectio denique communis eiusdem Meridiani, & paralleli Solis illo die, quo meridiana linea inquiritur, HI, sumptris duabus arcibus FH, GI, declinationi Solis, quam eo die habet, æqualibus: qui arcus sumendi sunt versus A, quando Sol est borealis, versus B, vero, quando australis.

2. I N V E N T I V R V S igitur lineam meridianam quolibet die, obserua in plano, quod Horizonti æquidistet; umbram filii alicuius subtilis libere pendentis. Ego ut soleo adhanc rem instrumento, quod ad pedem figuræ depictum vides, in quo norma CDE, ad rectos angulos affixa est regula planæ AB, in rectâ DI, duabus lateribus regulæ parallela, ita ut normæ latus DH, sit instar gnomonis cuiusdam ad Horizontem recti, vel filii libere pendentis, posita regula A B, supra planum Horizonti parallelum. Hac enim ratione facili negotio in longitudine extremitatis umbræ à latere HD, projecta duo puncta sine errore, qui sub sensu cadat, nocebitus. Quod si in normæ regula CD, quæ supra Horizontem erigitur, ducatur linea FG, lateri DH, parallela; fratre foramen prope panum G, ita, ut perpendicularium rotundum filo tenui ex foramine F, pendente appensum, libere in eo possit moueri, erit idem hoc instrumentum percommode ad examinandum quocunque planum propositum, sitne Horizonti æquidistantes, an non. Filo enim FG, radente regulam CD, & rectæ FG, congruente, erit planum, in quo statuerit regula AB, Horizonti æquidistans.

I A M in longitudine extremitatis umbræ à latere DH, projectæ, vel in medio latitudinis umbræ, quam filum libere pendens prolicit, nocentur duo puncta A, B, aliquantulum inter se distancia, vt in quinque paruis circulis, & per ea extendatur recta linea AB, quæ communis sectio erit plani Horizonti æquidistantis, ac Verticalis circuli, qui tempore observationis per centrum Solis ducitur. Obseruata autem umbra, ac cipiatur sine mora, per Quadrantem, aut aliud instrumentum, altitudo Solis: dico sine mora, quia expedit, ut altitudo Solis obserueretur statim post signata duo puncta A, B, in umbra, antequam recta linea AB, per illuducatur, ne periculum sit in mora, quod propter motum Solis diutinum continuo umbra mutetur, atque Sol in alio statim Verticali existat, ac preiude umbra ab instrumento projecta mutetur.

D E I N D E in Analenumate, supponata altitudine Solis inveniatur ex B, & D, usque ad K, & L, ducatur recta KL, quæ communis erit sectio Meridiani, & paralleli Horizontis per centrum Solis runc transversis, secabitque Verticalē diametrum



erum in M . & circumferentia parallelis Solis H I , in N . Descripto autem ex M , circulo K L , semicirculo K O , ducatur ex N , ad K L , perpendicularis , vel ipsa parallela N O , facias circumferentiam K O L , in O , puncto ; ad quod recte

ducatur linea inter K , & M , ut sit in omnibus parallelis , ut quando Sol ultra Vitudinem primarium existit , & non est in centro C , (ex quo nimirum cinculus descripere sic cuiusvis magnitudinis) , & in puncto O , aequaliter ab ortu versus austrum , & a puncto O , australes D , ut in parvo circulo centrali imprudentiam autem factum est , recte ducatur linea inter K & M , sit factus equalis angulo K M O . Intelleximus namque obseruatio fuit post meridiem , faciemus ergo circulum ACD , ab occasu versus austrum , hoc est in parvo circulo australes D , ut in circulo parvo apparet .

O D . Invenimus namque in M , cadat , siue obseruatio factane , siue linea fallax , in puncto C , perpendicularem DE , & perspicuum in parvo circulo parvo , quintus tres inferiores medius est .

Nique punctum N , extiterit inter L & M , ut sit in parallelis borealis .

Vitudinem primarium existit post ortum Solis , & ante occasum .

Obseruatio fuit ante meridiem , efficiens angulo acuto LMO , aequaliter ab ortu boream versus , id est , ab A , punto orientali versus .

Quod in parvo inter tres inferiores ultimo manifestum est .

Obseruatio fuit post occasum , constituemus eidem angulo L M O , angulum australis .

Observebamus namque in boream , hoc est , ab A , punto occidentali ut in parvo circulo , qui ad dextram supremum , & in linea D , cum angulupum linea umbra AB .

Dicitur quod quando altitudo Solis ex B , numerata terminatur in H , existet Sol tempore obseruationis in ipso Meridiano oirculo , habobique maximam illudie altitudinem ; ac propterea ipsa met linea umbra erit meridiana , quae maneat ex demonstrationis a nobis in Gnomonica perspicua sunt .

Actio Magnete tellure fallax ad meridianam lineam indicatam .

3 . N I H I L dico de intentione linez meridianarum per acum Magnetem illitam , quia admodum fallax est , cum paucissimis in locis ea acus recta a septentrione in austrum vergat . Adde quod etiam si sciretur , quantum a vera linea meridianae deflecat , tamen ei fidendum non censem , propterea quod propter variata impenitenta extrinseca uno tempore magis declinare videtur , quam alio .

P R A E F B R E N D A etiam est via hoc loco exposita illi ratione communis quam in Sphera , cum de Meridiano ageremus , explicauimus ; propterea quod non facile punctum umbrae extremum discernitur in plano , incommodumque est his umbram obseruare in die , semel ante meridiem , & post meridiem iterum , vibi praecepitur , quod sepe ea hora post meridiem , qua umbra extremitum obseruari debet , nubes aliqua Solem contegat , idcque obseruatio matutina frustra facta sit , quorum neutrum in ratione hoc loco tradita necessarium est . sed satis est semel , idque tempore per exiguo , umbrae lineam , & altitudinem Solis obseruare , ut liquet .

4 . T M M O Si commode fieri potest , satis est , extremum umbrae punctum styli HD , diligenter notare , etiam si Solis altitudo non capiatur dum modo accurate signetur punctum in plano , quod recta linea in latere norma DH , hoc est , vertice styli subicitur , ut nimirum inter nullum inter hoc punctum , & extremum

umbrae

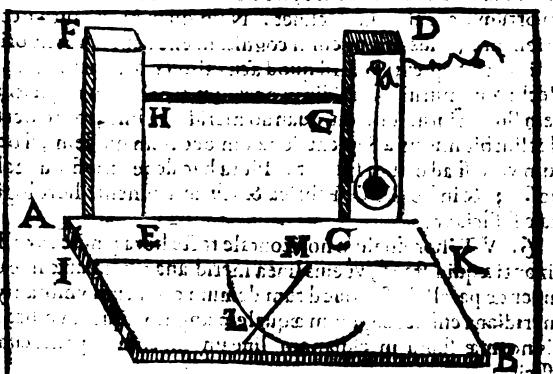
umbra, ad eft. longitudo umbrae circino posuit, accepit summa partem. Nam si in Angulo lemmate sumatur recta EP, stylo HD, vel alij cui piam, quod forasce utratis aquatis, & in perpendiculari PQ, recta aquatis longitudini umbrae, hoc eft, interuersa inter locum styli. & punctum extreum a ymbrae, dabit recta QE, extensa in circumferentia altitudinem Solis DL, vt ex demonstratis in nostra Gnomonica perpendicularium eft. Sed in hac observatione accessus est, ut planum exquisitissime sequidifiet Horizonti, ymbraque extremum summa cura, ac diligentia, posetur.

V T autem declinatio muri, in quo horologium confundendum eft, iugementum natus, etenim horacalio instrumento, in quo tabula sit plana A B, (quo autem longius erit), invenimus, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, e collata eius A C, quod debet esse rectum, etiam superius quadratum.

Etiam superius quadratum, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, dicitur Videl certe, summa extrema eius A B, non est perpendiculus ad planum muri extreamum, sed obliquus. Ab hinc, nos theribus, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, facta longa suffigentia, et leviter, tunc invenimus, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, da eft regula aliqua longiora ad resolutio, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, Videl certe, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, in infra tabulam, et invenimus, extreum ait, etiam respondeat propositum, etiam extremo tabule, (ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, & in ea sit dulciter I K, brevi, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, A C, spatia belantur, ut in figura 11. scilicet in figura 10. invenimus, et latere quoque A C, affigantur suis regulis yuniformis, et recte C D, et E F, iesitos angulos cum piano A B, constituentes: in quibus aptent alias regulae G H, lateri C E, parallela.

H O C instrumento ad murum applicato, per duas claviculos, qui raro inservi regulam G H, sustineant, ita, ut planum A B, Horizonti, sit sequidans, quod perpendicular, & libet illa, que in obliquus, in hunc suam, in altera regulam, ut in C D, sicut poteris forasce proprie, apparetum. C ita ut perpendicularum rotundum filo tenui, ex foraminis, perpendiculis, appositi, ut in eo posuit mouenti, existente recta ex parte perpendiculis, fuscum excentia, excrepitibus regulis C D, parallelis. Fiduciam redire regulam C D, & recte illi ex parte perpendiculis foraminis extremitate congrueret, ut in planum A B, Horizonti sequidans, quando do, sed genuit illam in arcu, inveniatur linea meridiana I M, secans regam I K, lateri A B, sequidanson in M. Sitient anguli ad M, fuerint recti, nullam habebit murus declinationem, sed Verticali primario, sequidatur. Quando autem anguli ad M, non sunt recti, indicabit arcus I M L, complementum declinationis a Verticali, ut arcus circulum M de scripti comprehensus inter I M, M L, coniueat gradus declinationis muri a Meridiano, complementum vero eius, gradus declinationis a Verticali primario. In quan porro partem mundi angulus obtusus K M L, Verges, in eam murus proprius declinabit a meridiis, quidem, summa ad meridiem spectante, hoc eft, si a sole alia structur tempore meridiie, a Septentrione autem, si ad Septentrionem spectet, id eft, si meridiem tempore, non illuminetur. Verbi gratia, muro ad meridiem spectante, si nobis converget ad instrumentum, muro applicatum, angulus acutus exirebit ad sinistram, & ad deversum obliu, declinabile myrus a meridiis in orientem, & meridiis vero in

Instrumentum
ad declinatio-
nes murorum
investigandas.



Declinatio mu-
ri quo modo de-
prehendatur.

In quam par-
te murus pro-
positus declinat,
qua ratio-
ne cognoscatur.

occasum; si acutus angulus nobis ad dextram collocatus fuerit; & obtusus ad sinistram. Contrarium prossus intelligatur, quando murus Septentrationem respicit. Nam angulo acuto nobis ad sinistram collocato, declinabit mucus a Septentrione in occasum; a septentrione autem in ortum, si ad dextram repertus fuenterit angulus acutus.

Q V O D si murus prope absit a Meridiano, ita ut difficile sit iudicare, nam ad meridiem spectet, an ad Septentrionem, (Quando enim longius a Meridiano recedit, res nullam habet difficultatem; cum quotidie circa meridiem obseruari possit, num a Sole illuminetur, nec ne) pulchre nos docebit meridiana linea in tabula A B, inuenta, an ad meridiem, septentrionemque spectet, & an in ortum, occasumque declinet? Nam quando ea muro occurrit versus Septentrionem, (Plus minus enim cognitum esse debet, ubi sit orientis, occidentis, meridiens, ac Septentrionalis. Id quod acus aliqua Magnete illita facile monstrabit.) declinabit murus a meridiis in occasum, si occasum respicit in ortum vero, si orientem Solem intuetur. At quando meridiana linea rhoro ocurrat versus austrum, declinabit murus a Septentrione, in occasum quidem, si occasum respicit, in ortum vero si ad ortum spectat. Plura hac de re scripimus & lib. r. Gnomon. prop. 23^e & in libello de Fabrica & vsu instrumenti horologiorum, cap. 20. Sed haec sufficiant.

Collocatio horologij cuiusvis in proprio situ.

6. V T horologium horizontale recte horas indicet, collocandum est ita Hodzonti aequidistanti, vt eius linea meridiana meridianas lineas in alio plane vicino invenient parallela sit, quod tunc demum erit, cum umbra stylis in horologio cum meridianis efficiat angulum aequaliter angulo, quem umbra lateris D H, superiore supra meridianam lineam inuentam positi cum inuenta meridiana efficit.

H O R OLOGIA vero muralia proprium obtinebunt sicni, quando linea horizontalis superiore locum in muris occupabit, parallelaque Hodzonti existeret. Facile autem Hodzonti linea parallela in muro quolibet ducesup benefici libellae, & perpendiculari.

7. S T Y L V S, denique suum etiam situm habebit in proprio loco, cum ad horologij planum rectus fuerit. Tunc autem rectus erit ad horologium, cum descripto ex his loco circulo, e tribus punctis circumferentiae idem interwallum circini verticem stylis attigerit. Quia de re plura repertis lib. 4. Gnomonicis proposi. 12. In muris tamen, quia stylus longior est, non est necessarium, vt perpendicularis sit ad planum horologij, sed potest ligari in quoque puncto extra proprium locum. Et tamen, ut eius vertex tangat extremitat punctuar longitudinis proprii M V, ex proprio loco egredientes, rectosque eum horologio angulos, efficientes & quodlibet, si in loco stylis ponatur norma ad horologium perpendicularis, in qua deficiat sit longitudine stylis. Nam quando uerex stylis muro infixi contingat huius longitudinis extremitati, firmans erit, & norma amouenda. Tunc enim rectus in proprium situm obtinebit.

C A P V T . X X I I .

DUO PACTO HOROLOGIMMV RALE IN
charia descriptum; in murum sit transferendum
ad quamcumque stylis magnitudinem.

SIT verbi gratia horologium declinans cap. 17. 18. & 19. constructum,
in murum, qui a meridiis in ortum declinet gr. 30. in Horizonte Roma-

ne

C A P V T XXIII.

197

no transferendum ad datam stylum magnitudinem, qui occupans sit stylis CD, praedicti horologij. In horizontali linea sumptis duobus punctis α & β , γ & δ cunque, excitentur ad eam duæ perpendiculares α & $\beta\beta$, γ & $\delta\delta$. Rursus positis aquilibiis ϵ & $\beta\beta$, γ & $\delta\delta$, hogarum ex ea $\beta\beta$ & $\delta\delta$, quæ horologio relata parallela erit. Denique linea horaria, quæ secundum hanc non secant, producuntur, donec 33. primi. eam secant.

2. D B I N D E in muro ducta horizontali linea **meridiana** perpendiculi, & libellæ, eligatur in talibus stylis, ex quo inter se illam C.B., inter stylo & meridianam decies repetatur versus eandem partem, ex qua extiterit meridiana horologij. Si namque ex punto extremo translato demittatur perpendicularis ad Horizontem, erit ea in horologio murali linea meridiana: in qua si portio meridianæ BF, decimam quoque sumatur decies, invenientur punctus, per quod equinoctialis ducenta est in muro. Et si inter se illam C.A., in horizontali linea inter stylo, & equinoctiale transversum decies ex electo loco styla in horizonte lethi quiri, habebitur alterum punctum, per quod equinoctialis in tempore excedenda est.

P O S T hæc transferantur eodem modo inter ualla **C a x . Q y . y**, in hinc donalem muri, & ex terminis demittantur perpendiculariter, in quas transserenda sunt etiam inter ualla **a b b . y y d d**; quid etiam faciendum est de inter ualla **B . s .**, & recta ducenda per extrema puncta, respondens recta **d b b .**

3. I A M si vel à linea meridiana, vel à perpendiculari bus à 90°, & y 90° sumatur omnia interna hotaria cum in horizontali linea, tunc in recta à 90°, & in æquinoctiali, transferanturque dæces in multam respondentibus lineis in respondentibus lineas, inserviant etiū pindæ in muto, per quæ hora ducendæ sunt.

4. A D' extremitate: si inter illa horae sunt hincas: inter arcus signorum horologii, & linea equinoctiale, vel horizontalem, decies transferantur respondentes horae linea in muro ab equinoctiali linea, vel horizontali, reperta erunt puncta, per quæ arcus signorum in mure de lineandi sunt: quibus noctatis omnia alia extra tropicos, tantum superuaeā ea testanda sunt.

tatis, omnia alia extra tropicos, tunc quae per secula res, et aetate sunt.
5. H. A. C. eadem arte quodcumque horologium, etiam horizontale, ad maiorem, minorem formam pedigerur, si nimirum omnia eius interiualla coties augeantur, vel minuantur, quoties stylus maior tempus fuerit, aut minor. Quares utissima est pro horologis declinatibus, in quibus vel punctum hore s. in linea horizontali, vel centrum horologij, vel utrumque punctum, vel punctum meridiana linea illa eadem linea horizontali, una cum centro horologij, connot de haberi non potest: si nimirum prius construatur tam parvum horologium, vt in eo omnia illa reperiunt possint, quod deinde pro data stylis magnitudine augeatur, vt cap. 17. Num. 5. montuum. Ex hot autem postea in aliud transferendum est, non autem ex priori illo parte, ne errores committantur, si coties interiualla augeantur, quoties patuulus ille stylus exigit. Verum tota haec difficultas tolletur, si horologium per cap. 24. vel 25. describatur, vt in scholio cap. 25. Num. 3. decepitur.

*V*tilitas huius
doctrinae in qua
biusdam horolo-
gum declinatur.
huius.



CAPUT XXXIII.

QUARTO RATIONE HOROLOGUM ET HORN

ZONALE, QUAM MURALE AD DATAM LATITUDINEM LOCI, EX SOLIS.

CIRCUMFERENTIIS HORIZONTALIBUS, ET ALITUDINIBUS.

SOLIS SUPRA HORIZONTEM CIRCUMFERENTIALE,

ET SUPPOSATUS CONFIRMATUR:

L. IN SCHOLIA CAP. 10. LIB. 6. GNOMONICIS DOCUIMUS, QUAE ARTE HOROLOGIA DETERMINANTIA DESCIRIBI POSSUNT EX SOLIS ALITUDINIBUS SOLIS SUPRA HORIZONTEM, & CIRCUMFERENTIIS HORIZONTALIBUS, QUAS UMBRARUM LATITUDINES ALIBI APPELLAVIMUS. Vergitur aquilonis ultimum hoc omibus numeris, ut absolutum, liber idem artificium hic appendicis loco apponere, multo tamen clarius & evidenter, quam in Gnomonica. Quippe cum aliud per Tangentes linea, sicut & precedentes vias, situs explicatur; idemque sequenti cap. Geometricis quoque exequuntur. Erit autem appendicis haec ipsa tractatus cuiusdam integræ de horologiorum descriptione, ita ut ea sola quilibet contentus esse possit, etiam nihil eorum, que hactenus scriptum, discerit; dummodo tabulas alitudinum Solis, circumferentiarumque horizontalium pro latitudine loci, in quo horologia describuntur, prius supponatur per prob. 15. & 16. ad finem libelli, tam pro horis integris, quam pro semidibuis, quadrantibusque horarum, si hec etiam horarum fragmenta desiderentur. Non eripatur molestum, semel ei huiusmodi tabulas confidere, cum sint exiguae, & ad omnem motu declinationem in eadem regione aptentur. Has tabulas ad Horizontem Romanum, supra quæ polus elevatur gr. 42, supponamus tum pro horis integris 2 mer. & modi nos. tum pro horis integris ab ortu, & occ. obtineatque locum 9. 10. 11. & 12. inter tabulas. Si per tempus luctuerit, supputasse libenter tabulas pro aliis poli elevacionibus, ut hoc labore studiosos liberarem.

2. S. I. T. igitur deliciandus horologium horarii ab occ. declinans a mer. in orientem gr. 20. idem quod supra. Ducta linea horizontali AB, electioq; in ea loco styli CD, in C, qui ad horiz. equaliter rectus sit, transferatur Tangens, sive gr. 20. declinationis, nisi debita, respondebit sinus tonus CD, in 10. partes diuili ex C, usque ad B, dexterorum quidem, si planum a mer. in ortum, (quale est nocturnum), vel a septentrione in occasum declinet: finis forsum vero, si a mer. in occ. vel a septentrione in ortu deflecat. Recta enim BE, ad AB, perpendicularis, erit meridiana linea. Ita in contraria partem transferatur Tangens 17. 8. 6. complementi declinationis, quod gr. 60. compleetur, ex C, usque ad A. Nam per A, ducenta erit linea equinoctialis, & Verticalis: ita ut horologij a mer. declinantis pars ab A, versus B, sit australis, pars vero ab A, in partem contrariam, borealis; cum in illam umbra stylis prouicitur, quando Sol a Verticali in austrum deviat; in hanc autem quando in boream recedit: quemadmodum portio eiusdem horologij a meridiana versus dextram est occidentalis, cum in eam umbras prouificantur, Sole per meridiano existente; reliqua vero versus sinistram, orientalis, ob contrariam causam. In horologio autem declinante a septentrione, pars borealis vergit ab A, versus B, australis vero in oppositam partem. Occidentalis autem portio a meridiana dextram versus, occidentalis vero versus sinistram.

3. DE INDE ex 12. tabula circumferentiarum horizontalium inuestigatur in linea horizontali, horarum distantia a loco styli C, usque ad Verticales circulos per singulas horas ab occ. in signatum initii ductos hoc modo.

IN

Pars australis, & borealis: Item occidentalis, & orientalis, in horologio declinate que-

IN horologio declinante a mer. in ortum, quando horizontalis circumferentia est Or. B, adiicitur ei complementum declinationis horologij: quando vero circumferentia horizontalis est Or. A, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex complemento declinationis. Hoc etenim modo vel confabatur, vel reliqua fiet distantia quæ sita, numeranda a loco styli sinistram versus. Quando autem circumferentia est Or. A, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea complementum declinationis, ut fiat reliqua distantia a loco styli versus dextram numeranda. At quando circumferentia est occ. A, adiicitur ad eius complementum declinationis muri: quando denique circumferentia est occ. B, adiicienda ad eam est & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90. Semper enim confabatur distantia quæ sita a loco styli dextrosum quoque numeranda.

4. **V**ERVM in horologio declinante a Septentrione in occ. quando circumferentia horizontalis est occ. A, adiicitur ad eam complementum declinationis muri: Quando vero est occ. B, minorque complemento declinationis, auferatur ea ex declinationis complemento. Ita enim semper vel confabatur, vel reliqua fiet distantia quæ sita, numeranda a stylo sinistram versus. Quando autem circumferentia est occ. B, maiorque complemento declinationis, subtrahatur ex ea declinationis complementum, ut fiat reliqua distantia numeranda a stylo versus dextram. At quando circumferentia est or. B, adiicitur ad eius complementum declinatio muri. Quando denique circumferentia est Or. A, adiicitur ad eam & declinatio muri, & circumferentia quadrantis gr. 90. Semper enim hoc modo reperiatur distantia quæ sita, a loco styli versus dextram quoque numeranda.

5. **I**N horologio porro declinante a mer. in occ. quando circumferentia tabula 12. est Occ. B: addendum est complementum declinationis muri; quando vero circumferentia est Occ. A, & minor complemento declinationis, subtrahendæ ea est ex declinationis complemento. Ita enim producetur quæ sita distantia a stylo dextram versus numeranda. Quodido autem circumferentia est Occ. A, & maior complemento declinationis, demendum ex ea est declinationis complementum, ut reliqua fiat distantia, quæ quæritur, a stylo sinistram versus numeranda. At quando circumferentia est Or. A, addenda est ad eius complementum ipsa declinatio muri: quando denique circumferentia est Or. B, adiicienda est & declinatio, & circumferentia gr. 90. Semper enim confabatur, vel fiat reliqua distantia, quam quærimus, a stylo sinistram quoque versus numeranda.

6. **I**N horologio denique declinante a Septentrione in ortum, quando circumferentia est Or. A, addendum ei est declinationis complementum: quando vero est Or. B, & complemento declinationis minor, demenda ea est ex eo complemento, ut distantia quæ sita habeatur a stylo dextram versus numeranda. Quando autem circumferentia est Or. B, & maior complemento declinationis muri, demendum est hoc complementum ex circumferentia, ut fiat reliqua distantia optata, a stylo versus sinistram numeranda. At quando circumferentia est Occ. B, adiicienda est ad eius complementum ipsa muri declinatio: quando denique circumferentia est Occ. A, apponenda ad eam est & declinatio muri, & circumferentia gr. 90. Ita enim semper habebitur quæ sita distantia a stylo sinistram quoque versus numeranda.

EX E M P L I causa. In nostro horologio declinante a mer. in or. gr. 30. quoniam circumferentia hor. 10. ab occ. in \textcircled{O} , est gr. 22. min. 9. Or. B, adiiciemus complementum declinationis, nimirum gr. 60. efficiemusque distantiam gr. 82. min. 9. numerandam a stylo sinistram versus. Item quia circumferentia hor. 14. ab occ. in \textcircled{V} , & $\textcircled{\Omega}$, est Or. A, gr. 21. min. 7. minor complemento declinationis, detrahemus eam ex declinationis complemento, hoc est, ex gr. 60. ut re-

Distantia horarum a loco stylis in linea horizontali linea, quo pacto repertatur in horologio declinante a mer. in or.

Distantia horarum a loco stylis in linea horizontali, quo pacto inveniuntur in horologio declinante a septentrione in occ.

Distantia horarum a styllo in linea horizontali, quo pacto investigatur in horologio declinante a mer. in occ.

Distantia horarum a stylo in horizontali linea, quo pacto inquiratur in horologio declinante a Septentrione in or.

linquatur distantia gr. 38. min. 53. a stylo sinistrosum numeranda: Rursum quia hora 23. in $\textcircled{3}$, habet circumferentiam occ. A, gr. 43. min. 3. adiiciemus ad eius complementum, id est, ad gr. 46. min. 57. declinationem muri gr. 30. ut conficiamus distantiam gr. 76. min. 57. dextrosum numerandam.

IN horologio autem declinante a Septentr. in occ. quod in opposita facie plani describitur, quoniam circumferentia horae 20. ab occ. in $\textcircled{9}$, est occ. A, gr. 5. min. 41. addemus ei complementum declinationis, nimurum gr. 60. contabimusque distantiam grad. 65. min. 41. numerandam a stylo versus sinistram. Eademque ratio est de ceteris. Quod si distantia reperiatur quadrante maior, non cadet ea hora in planum propolum, sed in faciem oppositam. Ut in eodem hoc horologio boreali circumferentia hor. 19. ab occ. in $\textcircled{9}$, est Occ. A. gr. 18. min. 17. si ad eius complementum gr. 71. min. 43. adiiciantur gr. 30. declinationis muri, efficietur distantia gr. 101. min. 43. maior quadrante. Non ergo hora 19. ab occ. in $\textcircled{9}$, haberi potest in dicto horologio. Sic etiam quia in australi horologio circumferentia hor. 9. ab occ. in $\textcircled{9}$, est Or. B. gr. 31. min. 43. si adiiciantur ad eam gr. 60. complementi declinationis, fiet distantia gr. 91. min. 43. quadrantem superans. Non ergo pingi potest hora 9. in australi horologio. Pariter ratione quia circumferentia hor. 21. ab occ. in $\textcircled{9}$, est occ. B. gr. 4. min. 38. si ei adiiciatur & declinatio muri gr. 30. & quadrans gr. 90. conficietur distantia gr. 124. min. 42. quæ a loco stylis sumi non potest.

QUOD si quando distantia inueniatur paulo minor quadrante, ægre illa hora in planum cadet, nisi immensum fuerit. Ut in horologio hoteali, quoniam circumferentia hor. 19. ab occ. in \textcircled{II} & $\textcircled{3}$, est Occ. A, gr. 26. min. 17. si ei addatur complementum declinationis muri gr. 60. fiet distantia gr. 86. min. 17. quæ vix a stylo sinistram versus accipi potest. Atque ita de ceteris.

7. H I S rite expositis, atque intellectis, nou erit difficilis horarum descrip-
tio. Pro qua re summa diligentia triangulum æquilaterum describatur A B C, cuius basi B C, in 10. partes æquales secta emittantur ex A, ad puncta diuisiorum rectæ, & super AC, aliud triangulum æquilaterum extrahatur ACD, ita ut DC, pa-
rallela sit, & æqualis ipsi AB, ut in scholio cap. 1. factum est. Deinde interru-
Descriptio horo-
logij declinan-
tis a mer. in or.
ex circumferen-
tia horizontali
bus, & altitudi-
nibus Solis.
lo, in triangulo sumuntur æquales A E, A F, D G, ductaque recta E F G, sumuntur ipsi E F, quoilibet æquales F 10:10. 20:20. 30:&c. Nam si Tangens com-
plementi altitudinis poli 1 $\frac{1}{2}$. in recta E F, accepta transferatur in meridianam ex B, vsque ad E, deorsum quidem in australi horologio, pars summa vero in boreali, da-
bit recta AE, lineam æquinoctialem, quæ ut fine errore per duo puncta A, E, duca-
tur, describendus erit arcus ex A, per E, & abscondendi arcus æquales sive eodem
intervallo A E, sive diuerso, E, Em, atque ex l, m, duo alij arcus describendi quoli-
bet intervallo se intersectantes in n, ut tria puncta A, E, n, habeantur pro linea æ-
quinoctiali ducenda; quemadmodum Lemma ante cap. 16. præcipit.

IA M si, verbigratia, describenda sit hora 11. ab occ. in horologio australi, invenienda sunt tria puncta, unum in $\textcircled{9}$, alterum in \textcircled{V} , & \textcircled{I} , & tertium in $\textcircled{3}$; hoc videlicet modo. Circumferentia horae 11. ab occ. in $\textcircled{9}$, repertur in 12. ta-
bula Or. B. gr. 13. min. 3. Si igitur, ut Num. 3. dictum est, adiiciatur ei complementum declinationis muri, nimurum gr. 60. efficietur distantia gr. 73. min. 3. nume-
randam a stylo versus sinistram. Huius Tangens 32 $\frac{3}{10}$. translata ex C, dabit pan-
tem R, per quod tunc transit Verticalis per Solem ductus, auferetque horizon-
talem circumferentiam AR, borealem. Ducta igitur RS, ad AB, perpendiculari-
ari, (quod facile het, si ducta per quodvis punctum F, meridianas lineas perpendic-
ulari fX, sumatur FH, ipsi BC, æqualis. Nam eadem Tangens CR, translata
ex H, vsque ad X, dabit eadem RX, ad AB, perpendiculari, &c.) si ex ea ab-
scindatur longitudine umbra R S, quam exhibet Tangens 3 $\frac{2}{10}$. fere respectu su-
nuus

nus totius DR, respondens altitudini Solis gr. 21. min. 14. quam Sol habet in $\text{gr. } 60.$ hor. 11. ab occ. vt ex 10. tabula constat, repertum erit punctum S, pro hora 11. in $\text{gr. } 60.$ Hac porro Tangens invenietur in triangulo ABC, si interhallo DR, cōpianunt æquales AH, AI, DK, rectaque ducatur HIK. Ita enim HI, æqualis erit interhallo DR, &c.

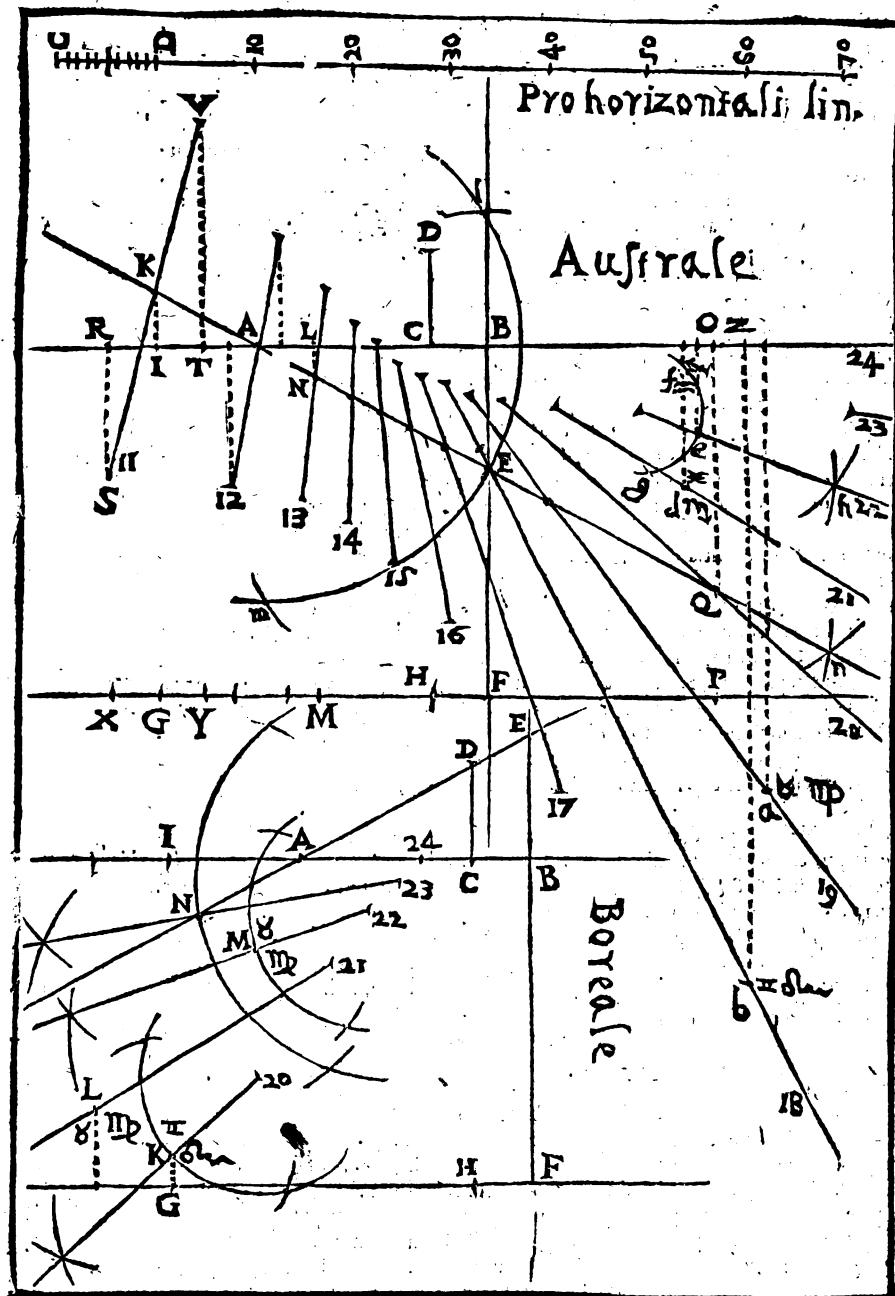
R V R S V S circumferentia horæ 11. ab occ. in V, & $\text{gr. } 60.$ in eadem 12. tabula, deprehenditur Or. B. gr. 10. min. 10. Addito igitur complemento declinationis, id est, gr. 60, fiet distantia gr. 70. min. 10. cuius Tangens $27\frac{7}{10}$. paulo amplius, translata ex C, sinistram versus, dabit punctum I, & ex F, punctum G. Recta autem G I, secabit æquinoctiale in K, hora 11. ab occ.

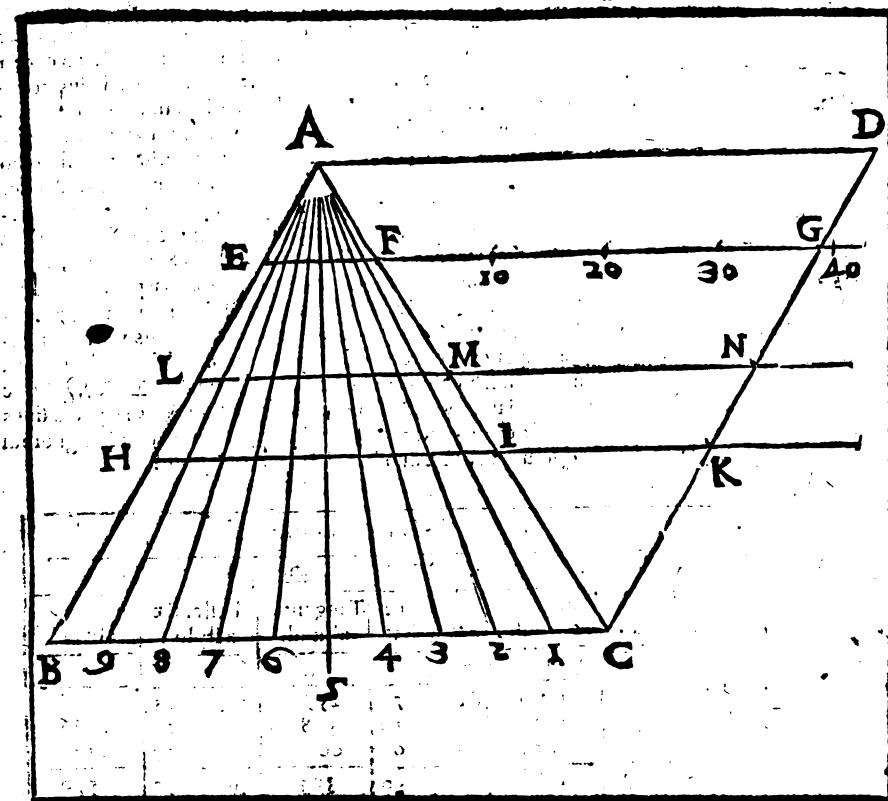
D E N I Q V B circumferentia horæ 11. ab occ. in 12. tabula prædicta Or. B. gr. 6. min. 28. Addito igitur complemento declinationis, hoc est, gr. 60. fiet distantia gr. 66. min. 28. Huius Tangens 23. ferme, translata ex C, H, sinistrorsum, dabit puncta T, Y, et recta Y T, erit Verticális per Solem tunc incedens. Et quia in 10. tabula altitudo Solis in hora 11. $\text{gr. } 60.$ quæ sub Horizonte existit, continet gr. 43. min. 23. si ejus Tangens $9\frac{5}{6}$. fere respectu sinus totius DT, sumatur ex triâgulo in recta LM, (abscissis rectis AL, AM, DN, interhallo DT, æqualibus, &c.) transferaturque sursum ex T, (Portio enim horologij supra horizontalem refert partem subterraneam) & que ad V, erit V, punctum horæ 11. ab occ. in $\text{gr. } 60.$ Recta igitur SKV, dabit totam horam 11. ab occ. Eodemque modo cæteræ horas describentur. Exemplum habes in puncto N, horæ 13. ab occ. in æquinoctiali, Nam eius circumferentia Or. A, gr. 10. min. 10. dempta ex gr. 60. complemento videlicet declinationis, relinquit distantiam gr. 49. min. 50. cuius Tangens $11\frac{8}{10}$. paulo amplius, dat puncta L, M, rectæ; LM, æquinoctiale secat in N, puncto horæ 13. Pati ratione quia circumferentia horizontalis hora 20. in V, vel $\text{gr. } 60.$ est Occ. A, gr. 49. min. 13. adiiciemus ad eius complementum, vt Num. 3. diximus, hoc est, ad gr. 40. min. 47. declinationem muri gr. 30. vt fiat distantia gr. 70. min. 47. cuius Tangens $28\frac{7}{10}$. fere, translata ex C, H, versus dextram, offert puncta OP, & recta OP, punctum Q, horæ 20. ab occ. in æquinoctiali. Ad invenienda enim puncta in æquinoctiali non est opus altitudinibus Solis, sed satis commodè ex solis circumferentiis horizontalibus inueniuntur, vt factum est in punctis K, N, Q.

Q V A N D O punctum alicuius horæ in $\text{gr. } 60.$ non potest reperiri, inueniendum est eius punctum in aliquo alio signo. Ita vides in hora 18. ab occ. invenitum esse punctum b, in II, & $\text{gr. } 60.$ Eius enim circumferentia in 12. tabula est Occ. A, gr. 47. min. 12. cuius complemento gr. 42. min. 48. si addatur declinatio gr. 30. vt Num. 3. diximus, fiet distantia gr. 72. min. 48. Huius Tangens $32\frac{3}{10}$. ex C, dextram versus, dat punctum Z, Tangens autem $19\frac{4}{5}$. respectu sinus totius DZ, in triangulum translati, respondens altitudini Solis gr. 62. min. 46. in hora 18. II, & $\text{gr. } 60.$ vt ex 10. tabula liquet, dat punctum b. Eadem ratione pro hora 19. $\text{gr. } 60.$ & $\text{gr. } 60.$ invenitum est punctum a, Item pro hora 21. $\text{gr. } 60.$ & $\text{gr. } 60.$ punctum d. Et pro hora 22. $\text{gr. } 60.$ & $\text{gr. } 60.$ punctum e. Quia vero hoc punctum valde vicinum est puncto $\text{gr. } 60.$, descripsimus ex puncto $\text{gr. } 60.$ per e, arcu, ex quo absidimus eodem interhallo arcus cf. eg, atq; ex f, g, duos alios arcus fese intersecantes in h, vt tria puncta, habeantur pro linea horæ 22. iuxta præscriptum Lemmatis ante cap. 16. quod semper faciendum est, quando duo solum puncta habentur valde vicina inter se: vt factum esse vides in horologio boreali, quod a septentrione in occ. declinat.

N A M pro hora 20. præter punctum $\text{gr. } 60.$ inuenimus etiam punctum K, in II, & $\text{gr. } 60.$ & pro hora 21. punctum L, in $\text{gr. } 60.$ & $\text{gr. } 60.$ Et in hora 22. punctum rursus M, in $\text{gr. } 60.$ & $\text{gr. } 60.$ Pro hora denique 23. punctum N, in æquinoctiali; descripsimusque arcus, de quibus diximus, vt horariæ lineæ accuratiæ ducerentur, &c.

Descriptio ho-
rologij de linæ
tis a Septen-
trione in occ.





POSTR EMO in australi horologio duximus horā 23. per punctū eius in 10, inuentum, & per horam 11. in æquinoctiali linea, quæ ab illa 12. horis absit, ne cogeremur aliud eius punctum in parallelo 1, & nos indagare.

8. TOTVM ergo negotium, vt vides, consistit in inuentione distantiarum, quas horæ habent a stylo in linea horizontali vsque ad verticalem per horas in quolibet signo; quæ inuentio ex iis, quæ dicta sunt, difficultis non est. Nam si horologium declinans à mer. in or. præ manibus habeamus, recurrentum erit ad ea, quæ Num. 1. scripimus: Si vero declinans à septentr. in occ. ad ea, quæ dicta sunt Num. 4. At si horologium declinans à mer. in occ. describendum est, consulenda sunt ea, quæ Numero 5. diximus: Si denique declinans à septentrio in ortum desideratur, adhibenda sunt ea, quæ Num. 6. declarata sunt,

9. QVOD si laborem non admodum magnum, ac difficultem suscipere vellimus, inueniemus Tangentes altitudinum Solis in 10. tabula descriptram, respectu sinus totius CD; ita vt necesse non sit adhibere triangulum æquilaterum, &c. Ita ergo progrediemur. Inuenta distantia cuiusvis horæ a loco stylī, accipiatur

*Quid agendū
in quolibet ho-
rologio declinā-
te, ut distantia
horarum à sty-
lo inveniatur.*

tur eius Secans , posito sinu toto 1000. qui ad præsens negotium sufficit . Et fiat ut sinus totus ad Tangentem altitudinis Solis eiusdem hora . ita Secans inuen- te distantia hora eiusdem ad aliud ; inueneturq; Tangens eiusdem altitudinis in partibus sinus totius C D . Verbi gratia . Circumferentia horæ 18. ab oco in II. & Q, est. Occ. A. gr. 47. min. 12. Si igitur, vt Num. 3. docuimus, ad eius complem entum , id est, ad gr. 42. min. 48. adiiciamus declinationem muri gr. 30. efficiemus distantiam gr. 72. min. 48. numerandam a stylo dextram versus , vt punctum Z, reperiatur . Verticalisq; Zb, ducatur . Fiat ergo vt 1000. id est, vt sinus totus DZ, ad 1943. Tangentē altitudinis Solis gr. 62. min. 46. quæ horæ 18. ab oco. in II. & Q, deberet in 10. tabula ; (est enim recta ducta DZ, sinus totus respectu Tangentis Z b , vt constat, si stylus C D , ad horologium rectus statuatur ita 338 : Secans distantia inveniatur gr. 72. min. 48. (hoc est, ita Secans D Z, respectu sinus totius CD, respectu cuius recta D Z, est Secans distantia predicta, cuius Tangens est C Z,) ad aliud ; inuenieturque Tangens Z b , partium 6571. respec- tu sinus totius C D , hoc est, 6571. ablati numeri duabus vniuersis figura- ris 71. Hæc Tangens accepta ex recta CD, quam pro horizontali linea diuisisimus, translataque ex Z, in rectam Zb, exhibebit punctum b, horæ 18. in II. & Q. Et sic de cæteris . Sed ecce distantias a stylo , & Tangentes altitudinū Solis respectu sinus totius C D , pro horis ab oco. suppetatas ad latitud. gr. 42. in principijs signorum ☽ V, ☽ & ☽ . ex quibus proxima duo horologia extracta sunt .

Horæ ab occ.	Pro horologio australi.											
	G		M		G		M		G		M	
	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.	Distantia a stylo.	Tangentes altitud.
I 0	82	9	1369	81	7	2590	79	25	2906			
I 1	73	3	1334	70	10	578	66	28	2366			
I 2	63	50	1431	60	0	0000	56	39	1148			
I 3	53	32	1589	49	50	304	46	57	570			
I 4	40	35	1828	38	53	514	37	51	237			
I 5	21	29	2206	26	13	689	28	17	14			
I 6	10	28	2890	10	48	896	17	46	1720			
I 7	52	26	4589	8	52	1041	5	57	281			
I 8	83	13	16881	30	0	2883	7	22	389			
I 9	101	43	Infinita.	51	8	1643	21	55	482			
2 0				70	47	2555	36	59	562			
2 1				86	13	9360	51	37	633			
2 2				98	53	Infinita.	65	3	684			
2 3							76	57	686			
2 4							87	33	0000			

Distantie ante signum ☽ gradibus ac minutis interpositum, sumenda sunt ad h. nostram stylis, reliquæ vero ad dexteram .

Distan-

Distantia horz 18.	Tangens altit. Solis	Distantia horz 19.	Tangens altit. Solis
in II. & III. pro	etiamdem horz 18.	in III. & IV. pro	etiamdem horz 19.
horologio australi.	etiamdem horz 18.	horologio australi.	etiamdem horz 19.
G M	G M	G M	G M
73 48. Dexter.	6571 117	73 18. Dexter.	4582 117
Distantia horz 21.	Tangens altit. Solis	Distantia horz 21.	Tangens altit. Solis
in III. & X. pro	etiamdem horz 21.	in III. & XI. pro	etiamdem horz 22.
horologio australi.	etiamdem horz 21.	horologio australi.	etiamdem horz 22.
G M	G M	G M	G M
68 15. sinist. Dextra.	1462 117	69 15. sinist. Dextra.	907 117

Pro horologio Veredli.

Hab. sec.	II		III		IV			
	oo	gg	oo	gg	oo	gg		
Hab. sec.	Distantia a stylo.	Tag. altit.	Hab. sec.	Distantia a stylo.	Tag. altit.	Hab. sec.	Distantia a stylo.	Tag. altit.
G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
20 65 41	2229	20	72 5 3069	21	75 25	2586		
sinist.			sinist.		sinist.			
21 55 28	1078				22 64 20	937		
sinist.					sinist.			
22 45 13	940							
sinist.								
22 3 15 16	1518	23	70 10 1050	24	70 10 1050	25		
sinist.			sinist.		sinist.			
24 27 33	0000							
sinist.								

1. N O N est autem ignorandum, si ad singulare circumferentia horizontales, aequaliter distantesque Solis, vnde cum proximis ab eis horologium declinat, pro data magna inclinacione stylorum in mure posse depingi. etiamque prius non describatur in charta, ut pastores in munitione fortium auxilium pro dato stilo quod iudicarent Lectoris relatioque.

I B I B Q D E M prout us modo extabunt, et circumferentiarum horizontalem, et tabula et altitudinem Solis horz a mea. & med. nec descripti sunt, ut perspicueretur.

1.2. N O N aliud per easdem circumferentias horizontales, altitudinesque Solis, horologium Verticalis primarium, Meridianumque nec non & horizontale construatur, obseruatis his, quae iamiam dicensus. In Verticali australi pars Orientalis vergit a meridiana linea ad sinistram, occidentalis vero ad dextram. Totum porto horologium australis est. Quare distantia horarum a stylo et quales sunt complementis circumferentiarum horizontalium. In Verticali autem boreali pars orientalis ad dextram portrigitur, & occidentalis ad sinistram. Totum vero horologium boreale est. Quocirca horarum distantia complementis circumferentiarum horizontalium et quales sunt.

1.3. In Meridiano, horologio orientali pars borealis vergit a stylo sinistram versus.

Descriptio horologii Verticalis primarij circumferentiarum horizontalium.

Descriptio horologij horizontalis ex circumferentia horizontalibus, etc. suis, & australis ad dextram: totumq; horologium orientale est. In occidentali vero, borealis ad dextram portigitur, & australis ad levitatem, et cumque horologium occidentale est. Quamobrem circumferentiae horizontales sunt etiam distantiae horum a stylo.

Descriptio horologij Meridiani ex circumferentia horizontalibus, etc. IN horologio denique horizontali, pars orientalis ponitur ad dextram meridianas lineas, & occidentalis ad sinistram, conuersis nobis ad horologium, ita ut stylus vergat in austrum. Ducta autem Verticali linea per locum stylit ad meridianam lineam perpendiculari, verget pars borealis in austrum, & australis in pacem. Ab hac Verticali linea supponenda sunt circumferentiae horizontales in circulo ex loco stylit descripto. Sed pro altitudinibus Solis tabulae 9. & 10. accipienda sunt earum complementa, atque horum Tangentes respectu huius totius stylo equalis in lineas Verticales, quæ omnes ex loco stylit per circumferentias horizontales in dicto circulo notatas ducuntur, transferenda, ut puncta horarum inueniantur, &c.

C A P V T . X X V .

HORLOGIA EX CIRCVMFERENTIIS TAN- GENTIBUS, & ALTITUDINIBUS SOLIS cummodo horizontalibus, & altitudinibus Solis

Supradictiorum.

QUONIAM vero plerosque fortassis Geometrica horologiorum descriptio magis defecta, quam ea, que per numeros lineorum tangentium hactenus a nobis explicata est, opera pretium me satrum exissimo, si postremo hoc cap. per Analemma Geometrica doceam, quo pacto ex solis circumferentia horizontibus, & altitudinibus Solis supra Horizontem tam horologia horizontalia, quam muralia construantur. Id quod capite precedenii per Tangentes quoque tradimus.

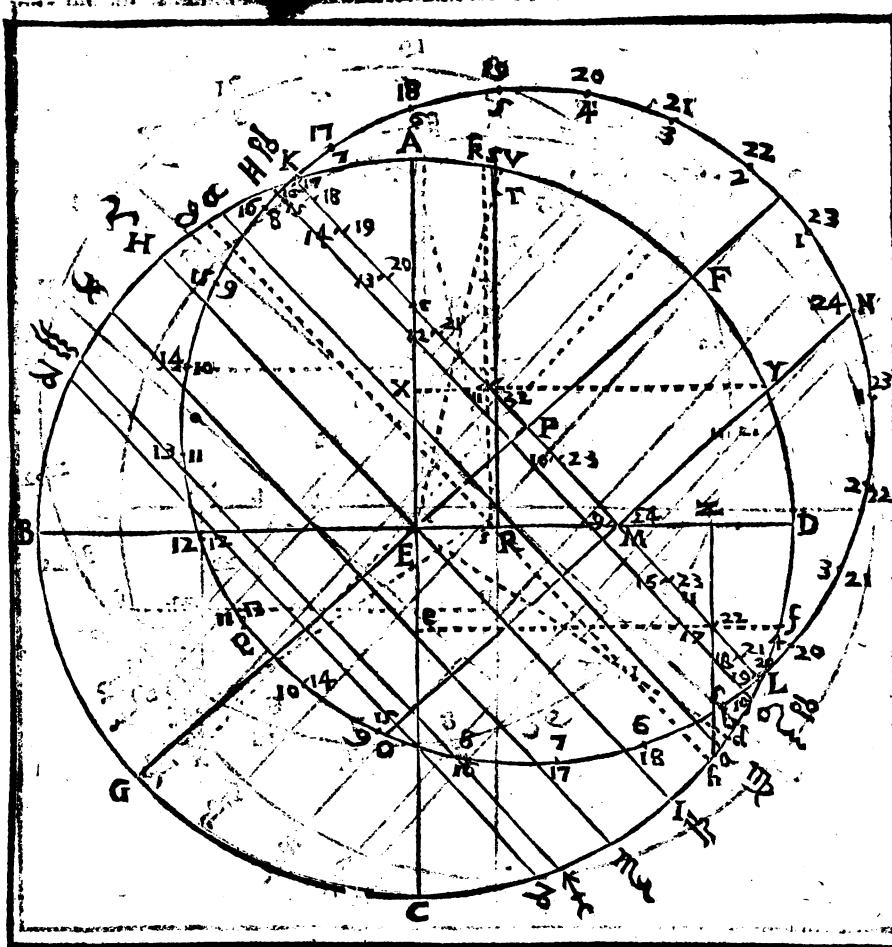
*Analemmatis
construacio.*

10. 2. **P**RIMVM ergo, ut circumferentiae horizontales, & altitudines Solis super Horizontem, reperiatur, sit Meridianus ABCD, cuius centrum E. Ductis autem duabus diametris fere ad rectos angulos secantibus AC, BD, quartum BD, sit communis sectio Horizontis, ac Meridiani, ut AG, sectio communis Verticalis viudemque Meridiani, sit quartus arcus DE, AH, BG, CI, altitudini poli æquales, eritque ducta recta FG, axis mundi, & HI, diameter Aequatoris. Ex punctis H, & I, vtrinque absindantur arcus declinationum, quos in Scholio cap. 15. Num. 2. pro ratiis trigonometrii inestigauimus, ducanturque parallelorum diametri, ut in figura vides. Et quosiam axis FG, per scholium propos. 27. lib. 3. Euel. secat omnes diametros parallelorum bisariam, quod & arcus, quos absindunt, bisaria diuidat describat, v.g. ex P, punto, ubi diameter paralleli OG, ab axe diuiditur, circa diametrum OG, KL, tropicus OG, KNLO, arce ex M, ubi eadem diameter Horizontis diametrum secat, ad diametrum KL, perpendiculariter excitetur NMO, communis sectio Horizontis, & paralleli OG, ita ut NKO, arcus diurnus OG, & NLO, arcus nocturnus: tam autem NK, quam OK, arcus semidiurnus, & tam NL, quam OL, seminocturnus. Quod si circulus KNLO sumatur pro tropico OG, sumpto aitmirum F, pro polo antarcticus,

Qico, & G. pro a&lico, erit N L. O. arcus diurnus Jo, & N KO. arcus noctur-

nus, &c.

2. DE INDE si circumferentia horizontales, altitudinesque Solis inquirentur sint pro horis à mer. & med. noct. dividendus ex it parallelo in 24 horas & quatuor, initio facto a punto meridiano, vel a punto medio noctis L : arque horae in-

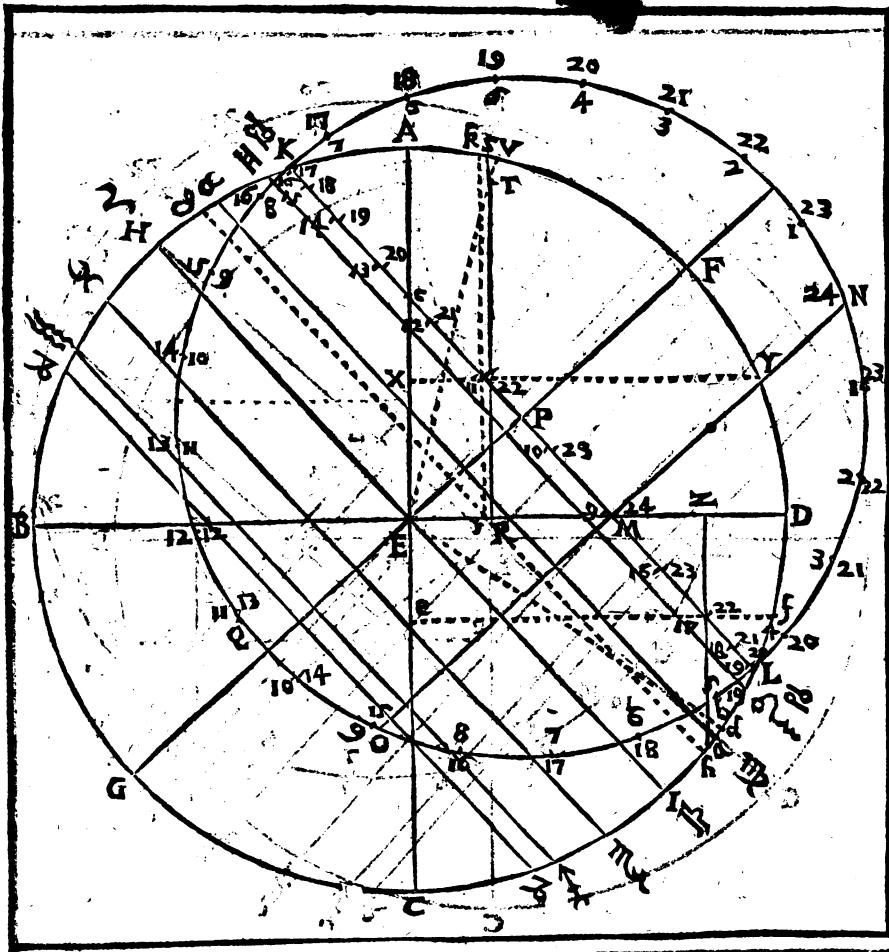


ab initio orationis missione solitudo dividenda secundum punctum horae in 24 horas, & semihora in quadrantes horarum, si placet. Si vero horae ab oriente occidente proponantur, dividendus erit idem parallelus in 24 horas, initio facto a punto N. Horizontis, in quo Sol ortitur, vel occidit, ita ut primum punctum divisionis ab N. verius K. pertineat ad horam 1. ab or. & 23. ab occ. in tropico 99. sequens autem ad horam 2. ab or. & 22. ab occ. & sic deinceps. Rursus primum punctum ab N. verius L. intelligatur spissare ad horam 1. ab or. & 23. ab occ.

Divisio horarum
quo pacto fuit
in Analemma.

In tropico solis vero pars horarum ad horam 2. ab or. 8. et 10. 16. est. Convenienter in figura indicant. Interiores enim ad horas ab or. exteriores autem ad horas ab occ. pertinent.

3. POSIT. Hoc ex punctis horarum demittendae sunt ad diametrum parallelos anguli: 1.00.00. 11.00. 00. 12.00. 00. 13.00. 00. 14.00. 00. 15.00. 00. 16.00. 00. 17.00. 00. 18.00. 00. 19.00. 00. 20.00. 00. 21.00. 00. 22.00. 00. 23.00. 00. 24.00. 00.



Ieli perpendiculares occultae, earumque intersectiones cum diametro signandae. Ne perpendiculares facile distingui operadicibus horarum occultas fabricaretur. Si namque videntur eius facti diametrum R. L. congruat, hoc alterum per quodcumque pubicum horarum transire, indeinde hoc alterum latus perponitatem eiusq; intersectionem in eum diametrum R. L. At certe quando moret ab or. vel de ei motu equinoctialiter datur a puncto, si inter aliam hanc R. & quatinus que horarum usq; ea R. N. transigratur ex R. in punctum X. D. ut impunctata pascat ipsa recta.

recta ex hoc puncto ad assumptam horam educta, perpendicularis ad K L. Ita vides K 22. quale esse interuum K Q, rectanguli Q 22. perpendicularem esse, secareque K L, in punto 22. Eodem pacto, ex punctis horarum in arcu K O, demittentur perpendiculares ad K L, si eorum interuum ex K, in arcum K N, traducantur, &c. Eadem porro, diametri K L, pertinent ad horas ab oris, si numeri in complementa usque ad communem. Vt punctum hora 22. ab occ. erit etiam punctum hora 3 h. ab or. Et punctum hora 10. ab occ. speciale ad horam 14. ab or. &c. Non aliter alii paralleli circa proprias diametros deinceps in horas distribuentur, si ex intersectionibus diametrorum cum diametro Horizontis B D, ad ipsas diametros linea perpendicularis erigantur pro communibus sectionibus parallelorum, atque Horizontis. Idemque dicendum est de A equatore circu- bus eius diameter H I, descripto, qualis est ABCD, cuius sectio communis cum Horizonte est F E G.

4. H I S recte peragatis, si per punctum cuiusvis hora in diametro parallelum, per punctum hora 22. in diametro $\text{S}\circ$, ad diametrum Horizontis B D, perpendicularis ducatur R S, ex qua abscindatur R T, aequalis interuum inter punctum hora 22. assumptam, & eandem horam 22. in circumferentia paralleli interie- ab, auferet recta E V, ex centro mundi per T, emissa circumferenciam horizontalem A V, assumpta hora 22. quia quidem in Horizonte intersectur hanc Verticalem primatum, & Verticalem, qui per Solem in dicta hora paralleli constitutum incedit, quod lib. 6. Gnomonices cap. 3. & 5. demonstrauimus. Eadem ratione per punctum 22. in $\text{S}\circ$, ducta est perpendicularis Z a, & ex ea abscissa Z b, aequalis interuum inter dictum punctum 22. & punctum 22. in circumferencia recta $\text{S}\circ$. Recta deinde B b, circumferentiam horizontalem auferit C d, pro hora 22. $\text{S}\circ$. & sic de ceteris.

R VRS V. S. 6 per idem punctum hora 22. in diametro $\text{S}\circ$, ducatur ad AC, diametrum Verticalis circuli perpendicularis X Y, erit D Y, altitudo Solis pro hora 22. $\text{S}\circ$. Par ratione o. f., perpendicularis ad A C, per punctum hora 22. $\text{S}\circ$, transiens auferit D f, altitudinem Solis pro hora 22. $\text{S}\circ$. Ut lib. 6. Gnomonices cap. 3. & 5. ostendimus. Ceterum-perpendiculares predictas nullo negotio ducentur, si norma unum latus diametro B D, vel A C, congruat, altitudinem vero per punctum horarium in diametro parallelum transeat. Item si circinus ex M, intersectione diametri paralleli cum diametro Horizontis extendatur, ut ad assumptam horam 22. in circumferentia paralleli, secabit is circumdu- etis circulum A B C D, in punto S, vel a, in quod dicta perpendicularis ad Horizontem cadit. Si autem idem circinus ex c, intersectione diametri paralleli cum diametro Verticalis extendatur usque ad idem punctum hora 22. in circumferentia paralleli, secabit is circumductus circulum A B C D, in punto Y, vel s, in quod perpendicularis ad Verticalem incidit. quorum verumque lib. 6. Gno- mon. cap. 4. a nobis demonstratum est. Itaque altitudo Solis reperiatur per interuum c 22. etiam perpendicularis X Y, vel f, non ducatur.

5. O M N E S. porro circumferentiae horizontales horarum ab occ. inter N, & $\text{S}\circ$, vel L, occidentales sunt, horarum vero inter O, & K, vel L, orientales. Contrauum dicendum est de horis ab or. Rursus circumferentia omnes parallelo- rum australium australes sunt, parallelorum vero borealium circumferentiae hori- zontales horarum, quarum puncta inter Meridianum, & punctum c, intersectionis diametri paralleli cum Verticali existunt, australes sunt, quarum vero hora- rum puncta in segmentum c M, inter Verticalem, & Horizontem incident, bo- reales existunt.

V T autem circumferentiae horizontales, Solisque altitudines pro horis om- nibus parallelorum invenientur, describenda erunt quaruor Analemmata, in-

Circumferen-
tiae hori-
zontales inuenientur.

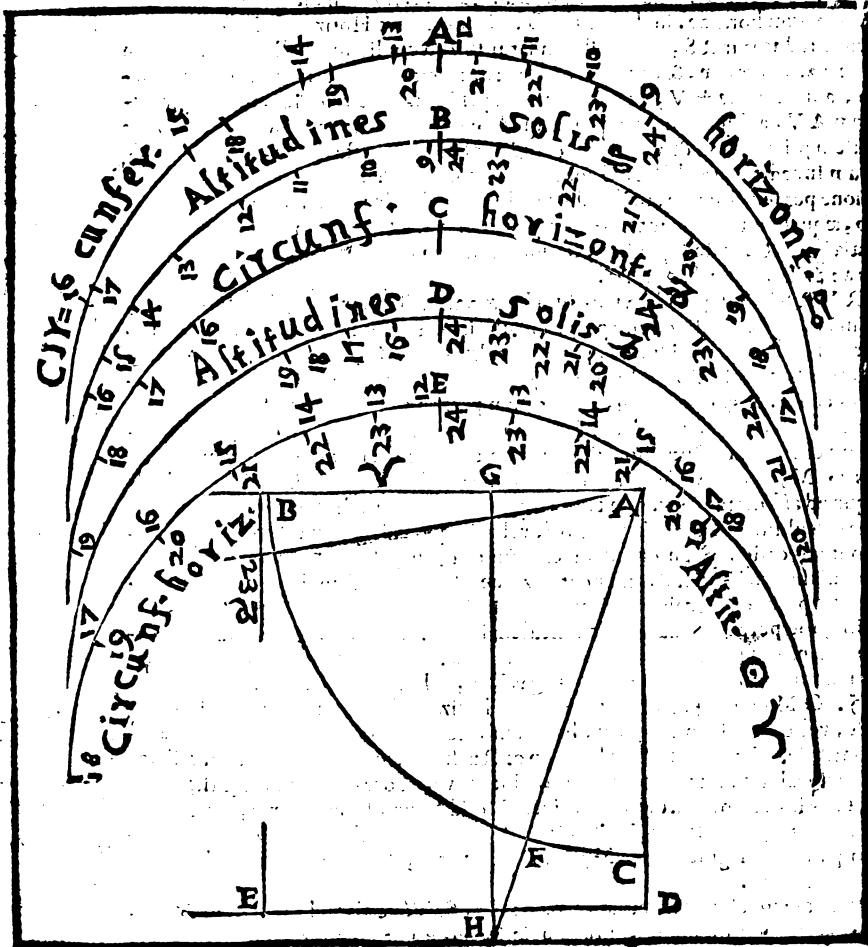
Altitudines
sobrinando.

Quae circumfe-
rentiae hori-
zontales inuen-
tates, aut occi-
dentales, aut
orientales, aut
boreales.

Quid agendū, quorum primo circa diametrum ♂, describatur parallelus ♂, in secundo circa diametrum ♡, & ♀, parallelus ♡, & ♀, in tertio circa diametrum ♀, & ♀, parallelus ♀, & ♀. in quarto vero ipse met̄ circulus ABCD, pro parallelo ♀, & ♀, accipiatur. Hac enim ratione visibit omnis confusio circumferentia linearum, ac punctorum. Cuiuslibet parallelī borealis ea portio, quam communis sectio ipsum cum Horizonte intereat, sumi potest pro parallelo australi opposito, ne cogamur alia tria Analemmata extruere, quemadmodum in superiori Analemmate portio NLO, arcum diuinum ♂, refert, cum æqualis omnino sit portione, quam communis sectio paralleli ♂, cum Horizonte ex parallelo ♂, abscondit, ut perspicuum est.

Ordo circumferentiarum altitudinum Solis in proposita figura.

In figura sequenti exposuimus circumferentias horizontales, altitudinesque Solis pro horis ab occ. in ♂, ♀, & ♀, ac ♀ ad latitudinem gr. 42. innentas hoc ordine. In supremo, vel primo arcu (Sunt autem omnes arcus descripti)



ad 14-

ad interuallum semidiametri Meridiani Analematis.) circumferentia horizontales \odot , initium sumunt a puncto A, & superiores numeri ad horas orientales, siue antemeridianas pertinent; & ad sinistram quodammodo horae australes descripte sunt; & ad dextram boreales, inferiores autem numeri speciant ad horas occidentales, pometridianas, quatum sinistra rursum australes sunt, & dextrae boreales.

IN secundo arcu a puncto B, incipiunt arcus altitudinum Solis \odot . & horae ad sinistram antemeridianas sunt, ad dextram vero pomeridianas.

IN tertio arcu circumferentiae horizontales \odot , principium habent in puncto C, sicut in primo, suntque omnes australes.

IN quarto arcu altitudines Solis \odot , incipiunt a puncto D, ut in secundo.

IN quinto denique arcu circumferentiae ad sinistram a puncto E, incipientes, sunt horizontales V , & Δ , arcus vero altitudinum Solis a puncto E, versus dextram progressiuntur: Et superiores quidem horae antemeridianas sunt, pomeridianas vero infrainferiores. Atque haec circumferentiae, & altitudines \odot , \odot , V , & Δ , satis sunt ad horologium describendum, nisi quis omnium signorum arcus delineare desideret. Tunc enim inquirendae etiam erunt circumferentiae horizontales, altitudinesque Solis in aliis signis.

C A E T E R V M circumferentias horizontales, Solisque altitudines, nullo secreto negotio ex horizontali horologio, ac Meridianu peruestigare quoque docebimus in scholio sequenti, Num. 4.

6. S I T ergo conſtruendum horologium horarum ab dec. declinans a meridiano in or. gr. 30 \circ de quo supra. Ducta linea horizontali AB, electroque loco styli C, ducatur per C, ad AB, perpendicularis CK, sive CD, stylo æqualis. Describatur ex D, circulus EFGH, Meridiano Analematis æqualis, sive ad interuallum arcuum præcedentis figuræ. Numerata autem declinatio gr. 30. a puncto K, versusque ad E, dextram versus, eo quod planu a meridie in ortum declinat, (si declinaret a meridiano in occidente, numeranda esset declinatio versus sinistram.) ducatur diameter GDB, quam ad rectos angulos fecerit diameter FDH. Erit GE, communis semidiameter Meridiani, & Horizontis; FH, autem Verticalis, & Horizontis, ut constat, si circulus EFGH, circa AB, circumducatur, donec rectus sit ad planum horologij, atque adeo in plano Horizontis existat: quemadmodum in schoolio propos. 1. lib. 3. Gnomonices demonstravimus. Erit autem EHG, semicirculus Horizontis orientalis, & EFG, occidentalis: Item FGH, semiæcculus australis, & FEH, borealis, ut liqueat. Igitur per B, ducenta est meridiana linea BI, ad horizontalem perpendicularis; Per A, vero ducenta est linea æquinoctialis hoc modo. Sumpta BM, æquali ipsi BD, describatur ex M, circulus NO. Accepto enim arcu NO, altitudinis Aequatoris, seu complementi altitudinis poli, secebat recta occulta MO, meridianam in I, puncto, per quod æquinoctialis linea ex A, ducenta est, quæ ut magis exquisite duceretur, adhibuimus Lemma ante cap. 16. demonstratum, hoc est, ex I, per A, circulum descripsimus, eodemque interuallo in eo duo puncta notauius, hinc inde a puncto A, ex quibus bini arcus se intersecantes tam versus I, quam ex opposita parte, descripti sunt. Per hæc enim duo intersectio- num puncta, & per A, & I, describenda est æquinoctialis linea. Ducendam autem eam esse per I, sic demonstra-

Horizontalis linea.

Meridiana linea.

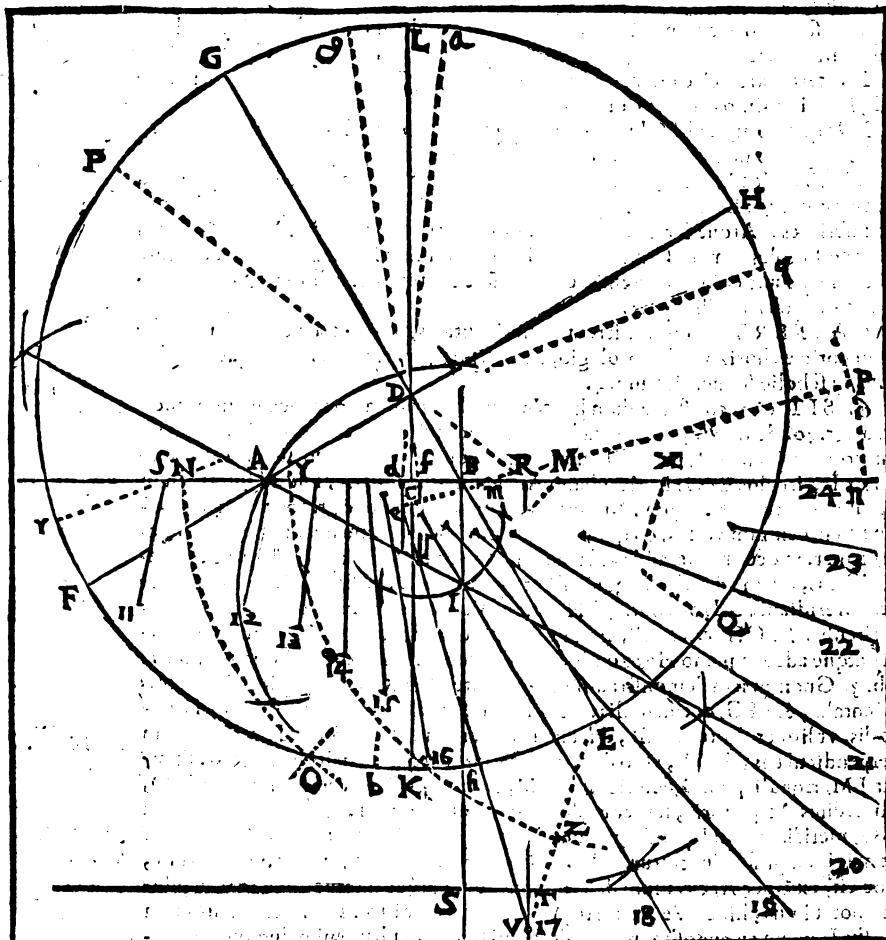
Aequinoctialis linea.

PO S I T O circulo EFGH, in proprio situ, rot. D, denere mundi con- gruat, si cogitetur planum circuli NO, una cum semidiametro MN, circa BI, circumueri; cadet punctum M, in D, centrum mundi, propter aequales rectas BD, BM, & planum circuli NO, Meridiano per DB, ducta congruet; Cum ergo NM, sit angulus altitudinis Aequatoris, quem radius Aequatoris in centro mundi (in quo possum est punctum M,) circa Horizontem, vel linea meridiana,

DS,

D.S. confituit; erit M.O. in eis si un radiis Aequatoris occurrens meridiane in I, &c.

I.A.M. vero describenda sit, ut vobis gratia, hora 17. Circumferentia horizontalis hore 17.00 ex primo arcu accepte sumatur et equalis F.P. quia occidentalis est.



RESTITUERE DUCATUR recta obliqua PD, secans horizontalem lineam in R, quia ut magis exquisite ducatur, sumendus est arcus oppositus H.Q. arcui E.P. et equalis, quod in omnibus circumferentia faciendum est. Deinde demicetur R.T, ad horizontalalem lineam perpendicularis. quod ut expeditius fieri, agatur horizontalis linea parallela S.T. Nam si recta BR, sumatur et equalis S.T, erit R.S. ducta ad lineam horizontalalem perpendicularis, quod in aliis etiam faciendum est. Haec recta R.T, est communis regio plani horologij, & Verticalis, qui hoc est per centrum.

trum Solis ducent. Post hæc rectæ RD, æqualis capiatur RX, atque ex X, circulus describatur YZ, ad interuallum semidiametriorum arcum præcedentis figurae. Nam in eo si accipiatur arcus YZ, arcui altitudinis Solis in secundo arcu æqualis, secabit recta occulta XZ, Verticalem RT, in V, punto horæ 17. 60.

P O S T T O enim Horizonte EFGH, in proprio situ, si circulus TZ, una cum semidiametro XT, cogitetur circa RT, circumueri, cadet planum X, in D, centrum mundi, propter æquales restas RX, RD, & planum circuli TZ, Verticali per Solem ducto congruet. Cum ergo TXZ, sit angulus altitudinis Solis, quem radius Solis in centro mundi, (in quo positum est punctum X) cum Horizonte vel recta DR, communè sectione Horizontis cum Verticali per Solem ducta efficit, erit XZ, in eō situ radius Solis occulta recta RT, in V, punto.

N O N aliter punctum eiusdem horæ in Y, repertetur. Si namque circumferentia horizontali ex rectio arcu antecedentis figurae desumptæ, quæ antemeridianæ est, & australis, accipiatur æqualis arcus Ha, & huic oppositus Fb, secabit occulta recta d, horizontalem lineam in puncto d, perpendicularisque de, Verticalem referet, qui tunc per Solem ducitur. Simplicia autem recta d, m, rectæ dD, æquali, describatur ex m, circulus n p, ad interuallum semidiametri Analematis, & in eo capiatur arcus n p, arcui altitudinis Solis horæ 17. Y, in quarto arcu præcedentis figurae æqualis. Recta enim p m, occulta secabit Verticalem de, in eis punctis Y. quod sòdem modo demonstrabitur, ut de puncto 6, V, dictum est. Nam & hic n m p, vel d m e, angulus est altitudinis Solis. Atque ita semper altitudo Solis absindenda est supra lineam horizontalem, quando circulus non describitur versus lineam Verticali propriæ horæ; infra lineam vero horizontalem, quando versus eam Verticali, lineam describitur, ut factum est in circulo Y.

P O S T R E M O pro eadem hora 17. inueniemus punctum in æquinoctiali linea; si circumferentia horizontali horæ 17. Y, vel Δ, ex quinto arcu præcedentis figurae excerpta, quæ antemeridianæ est, & australis, accipiatur æqualis arcus Hg, & ei oppositus Fh. Recta namque occulta gh, secabit lineam horizontalem in puncto f, per quod perpendicularis ad eandem horizontalem secabit æquinoctiale lineam in l, punto hora 17. Neque enim hic opus est altitudine Solis, nisi quando æquinoctialis linea duci sine illis non potest, ut in scholio sequentia Multo brevè plenius. Recta ergo e l V, per tria puncta inuenta incedens indicabit horam 17. ab occ.

E O D E M proutus modo aliæ horæ describentur. In horis tamén, quæ duo puncta tantum invenientur, quales sunt 18. 19. & 20. quæ in 6, nullum punctum habent, adhuc benduntur. Et Lemma postrum ante cap. 16. quando valde vicina intei se sunt duo illa puncta, ut accuratius fineæ horarum ducentur. ut factum esse vides in hora 18. Quando autem in horis nonnullis unum tantum punctum habetur, quæ sunt 17. 21. 22. 23. (Hora enim 12. habet etiam punctum A,) exquirienda erunt alia puncta in linea horizontali per latitudines ortuas, in hunc modum. Quomodo Sole oriente hora 11. dies continet 13. horas, (quod ab 11. usque ad 21. numerentur) horæ 13. numerabimus in Analemate declinationem arcus diurni horarum 13. Vbi sequenti scholio reperiemus hasce declinationes Geometricæ ad quantumcumque latitudinem loci) a punctis H, l, versus 6, usque ad gh, dicentesque diametrum eius paralleli g h, secantem Horizontis diæmetrum in i. Perpendicularis enim ik, absindet amplitudinem ortuam A k, ut lib. 3. Astrologia in scholio Capitulo 6. demonst. autem. Si igitur huic amplitudinis arcui A k, qui borealis est (quod arcus diurnus hora 12. supererit) æqualem absindens H q, & et oppositum Fr, secabit recta occulta qt, horizontalem lineam in f, pua-

Quando duo tantum puncta vel unum solum habentur pro horis ducentis, quid agendum.

Si puncto horæ 11. nimisrum in puncto latitudinis ortius arcus diurni horarum 13. Et sic de ceteris. Ut enim v. g. punctum in horizontali linea pro hora 23. inueniamus. accipenda est declinatio arcus diurni vias horæ; quod tunc Sol oritur hora 23. ocejsdatque hora 24. quæ australis est, atque ex ea inuestiganda latitudine ortua australis quoque, &c. Loco punctorum latitudinum ortuarum in horizontali linea, potest pro qualibet hora inuestigari punctum in propinquu parallelo, ut in hora 11. inquire potest punctum Δ ; & mp . In hora autem 13. punctum P . & xc . & sic de alijs. Quo inuenito, usurpandum erit Lemma ante cap. 16. demonstratum.

7. QVOD si in ipso horologio nolis describere tot circulos pro altitudinibus Solis, ne confusio gignatur, descripsimus pro ea re in precedenti figura quadrantem ABC, ad interuallum semidiometri A:alematis. Si enim in hoc quadrante absindatur arcus altitudinis cuiusvis horæ inciens in B, & ex A versus B, absindatur recta æqualis interuallu in horologio inter D, & lineam Verticalem proposita horæ, ex termino autem huius rectæ abscissa erigatur ad AB, perpendicularis, (quod facile siet, si ipsi AB, parallela agatur DE, & in eam eadem recta abscissa transferatur.) absindet recta ex A, per terminum altitudinis emissa, ex illa perpendiculari longitudinem umbra, quæ in horologio in Verticalem datæ hora transferenda est. Verbi gratia. Arcui altitudinis Solis hora 17. $\text{O}\delta$, æqualis sumatur BF, & recta RD, æqualis absindatur AG. Perpendicularis enim GH, auferet ex recta AF, longitudinem umbra, qui translatâ in Verticalem RT, offeret punctum V, hora 17. $\text{O}\delta$. Atque ita de ceteris. Exemplum aliud habes in hora 23. $\text{O}\delta$. Quod si recta aliqua ex centro A, egrediens nimis oblique fecerit perpendiculari ad AB, ut fere contingit in inueniendo puncto horæ 17. $\text{O}\delta$, expediet illud punctum inuestigate per tangentes, ut cap. precedenti traditum est.

8. DE horologio, quod Verticali primario æquidistat, Meridianu, atque horizontali, idem prorsus dicendum est, quod cap. precedenti scripsimus. Eodem enim modo ea hic desribentur, ut ibi.

S C H O L I V M

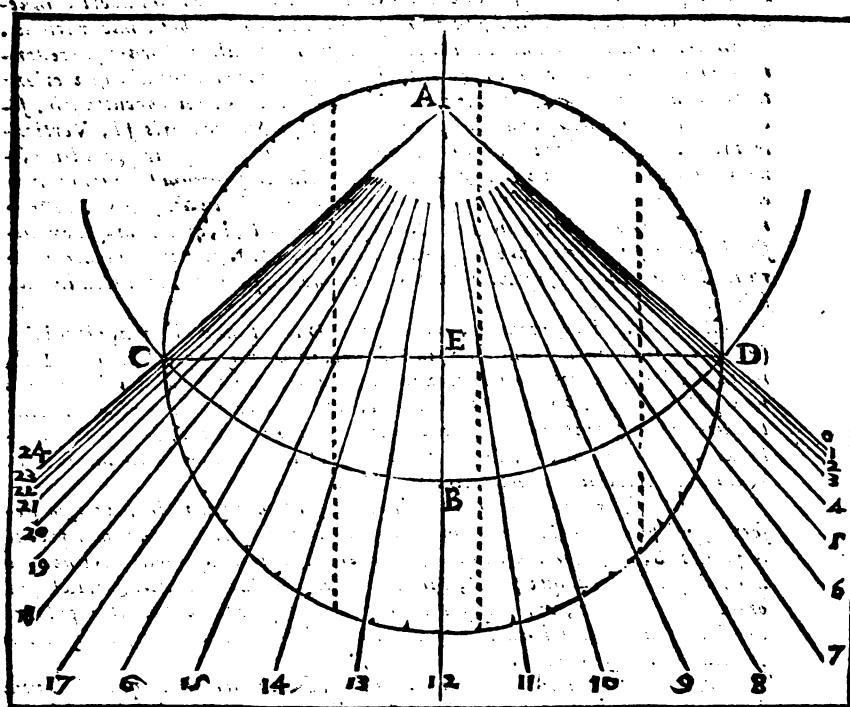
I. DECLINATIONES arcuum diurnorum, quibus invenimus, ne per eas reperiamus latitudines ortuas horarum ab or. vel occ. in linea horizontali, ut ad finem Num. 6. bivis cap. diximus explorabimus Geometriae hanc ratione. Descriptio ex A, arcu circuli CD, ad interuallum quocumque, (sed consulo feceris, si interuallum sumas semidiometri, Alemtatis) anteaque recta AB, pro radio Aequatoris, id est, pro radio arebus diurni horarum 12. sumantur utrinque arcus BC, BD, complemento altitudinis poli equalis. Deinde ducatur recta CD, que ex scholio propos. 27. lib. 3. Eucl. secabitur à recta AB in E, bifariam. & ex E, ad interuallum EC, vel ED, circulus descriptus, in 48. partes equales fecetur, initio facto AC, vel D. Nam si binis punctis divisionum equaliter à C, vel D, distantia rectis occultis connectantur, secabitur CD, in punctis, per qua ex A, radij arcuum diurnorum emissendi sunt, ita ut AD sit radius arcus diurni hor. o. proximus illi, radius diurni arcus hor. 1. sequens radius arcus diurni hor. 2. & sic deinceps usque ad AC, radius arcus diurni hor. 24:.

ARCUS autem circuli CBD, integrum AB, radij arcuum diurnorum hor. 22. sine radij Aequatoris, ex predictis radios comprehensi metiuntur declinationes parallelorum Solis, quos illi radios referunt, hoc est, quibus arcus diurni sunt
pro Hoc

Radij arcuum
diurnorum.

Declinationes
arcuum diurno-

*pro Horizontem tot horas complectuntur, quot singulis radijs ascripta sunt.
Quae omnia ad calcem nostram Geometrice demonstrata sunt.*



2. ITA QVE vides, si semel: omni diligentia addibita, ad datam altitudinem poli circumferentia horizontales, & altitudines Solis reperiantur, quod sane non admodum laboriosum est, iucunda operatione describi posse quodunque horologium declinans, siue illud a mer, in or siue in occ. aut a septentr. in occ. vel in or. quolibet gradibus declinet.

3. CAETERVM per circumferentias horizontales. Solisque altitudines, siue ea Geometricè reperiantur, ut hoc cap. tradiimus, siue per numeros, ut ad finem libelli problem. 15. & 26. docebiter, nullo fere negotio describentur horologia declinantia, in quibus vel punctum hora &. in linea horizontali; vel centrum horologij, vel punctum verumque, vel denique punctum meridiana linea; ac proinde & centrum horologij, commode haberi non possunt, de quibus quidem cap. 17. egimus. Solum docendum breviterbit est, qua ratione linea equinoctialis in ijs ducenda sit, quod ita sit: Sit in superiori horologio linea horizontalis AB, & stylus CD, ad eam rectus in C. Angulus autem CDB, declinationis a merid in or. singatur esse tam exiguis, ut eius complementi angulus CDF, tam magnus sit, ut recta DF, horizontali lineam, propter spatij angustiam, secare non possit in puncto, per quod linea ex quinoctialis ducenda esset. Siue autem centrum horologij haberi possit siue non,

T nihil

Horologia declinantia, de quibus cap. 17. egimus, nullo negotio per circumferentias horizontales & altit. Solis describuntur.

nihil intererit. Sumpta ipsis $B D$, equali $B M$, descriptoque circulo NO , ex M , si arcus NO , complemento altitudinis poli aequalis. Recta enim occulta $M O$, secabit meridianam in I , puncto, per quod aequinoctialis duci debet. Sed quia alterum punctum A , per quod eadem ducenda est, ponitur non haberi, inueniendum erit aliquod aliud punctum, per quod extendi debet, hac ratione. Quoniam punctum I , ad horam 18. pertinet, sumemus aliam horam praecedentem, verbi gratia, horam 17. Et eius circumferentia horizontali, quia orientalis est, australisque, aequales sumemus $H g$, $F h$. Recta enim occulta $g b$, secabit horizontalem in f , puncto, per quod recta perpendicularis $f l$. Verticalem referet, qui per horam 17. in Aequatore ducitur. Si igitur per altitudinem Solis in eadem hora 17. Aequatoris reperiatur punctum l , quemadmodum puncta V , $\& E$, eiusdem hora per altitudines Solis in O , $\& \lambda$, inuenienta sunt, ducenda erit aequinoctialis linea per puncta I , l , que ut magis exquisite ducatur, usurpandum erit Lemma ante cap. 16. Non aliter inueniri poterunt alia puncta ab I , remotiora, per qua linea aequinoctialis ducenda est. \S tubes.

DE INDE imaginemur, angulum CDB , tanta esse magnitudinis, (existente nimirum declinatione plani à mer. in or. permagna) ut recta DB , horizontalem in horologio secare nequeat, ac proinde meridiana linea ducere non possit, atque adeo neque punctum I , reperiiri, per quod linea aequinoctialis ducatur. Reperiatur ergo rursus alicuius hora, nimirum 17, punctum l , Sola exsistente in Aequatore, ut traditum est, vel alterius hora circa meridiem. Nam recta Al , erit aequinoctialis.

QVOD si forte contingat, meridianam quidem lineam in horologio describi, sed punctum I , per quod aequinoctialis linea duci debet, nimirum prouidet puncto B , abesse, inueniendum quoque erit punctum aequinoctialis linea pro hora aliqua post 12. que per A , ducitur, aut etiam plura puncta, $\&c.$ Reliqua omnia perficiuntur, ut hoc cap. traditum est. Operatio autem ipsa pulchra docet, quarumq; horarum puncta in horologio continantur, aut quarum puncta describi nequeant.

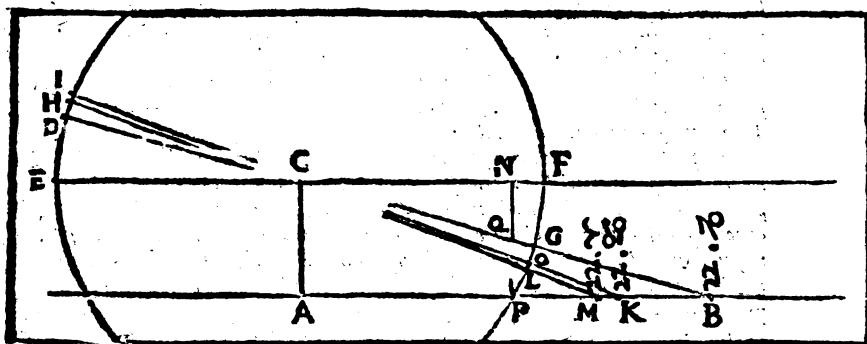
HOC idem efficietur per Tangentes, ut cap. 24. docuimus, quia distantia horarum à loco stylis reperiiri possunt ex declinatione muri, etiam si meridiana linea in horologio non appareat, ut perspicuum est.

Enuntio circumferentiarum horizontalium, at studiorum letorum latere volo; circumferentias horizontales, ac Solis altitudines, si eas inueniagare nolis per Analemma, ut hoc cap. 25. traditum est, ne cogatur parallelos Solis in horas distribuere, $\& \text{t}os$, perpendiculares excitare, (Hac enim in re, nisi exquisita adhibeatur diligentia, facile errare quis poterit) facilissima ratione posse reperiiri, si prius summo studio ad datam altitudinem poli horologium horizontale construatur cum omnibus arcibus signorum, ut cap. 2. 3. 4. 8. 9. 10. 11. $\&$ 14. docuimus, quod difficile non est; certè longe facilius, meo indicio, $\&$ securius, quam tot divisiones, ac perpendiculares adhibere, ut horizontales circumferentia, $\&$ Solis altitudines per Analemma inueniatur. Ex hoc enim horologio reperiatur circumferentia horizontalia, altitudinesq; Solis facili hac, $\&$ iucunda ratione. Ex loco stylis in horizontali horologio descriparur circulus eiusvis magnitudinis, Horizontem referens. Deinde ex eodem loco stylis, sive centro Horizontis, per puncta parallelorum, sive arcum signorum, in quibus lineas horarias secant, recta occulta emittantur. Nam arcus circuli descripti inter rectam CD , quae per stylum ad meridianam propendarialis ducitur, referit. Verticalem primarium, $\&$ rectas illas occultas, sunt circumferentia horizontales, cum sine quadrarum latitudines. $\&$ g. si in horologio cap. 14. ex C, ducatur recta occulta

astra ad intersectionem hora 23. cum parallelo \odot , oris arcus circuli ex C. descripsi inter hanc occultam, & verticalem lineam CD, inclusus, circumferentia horizontalis hora 23. \odot , occidentalis, & borealis. In horologio enim horizontali portio ea, quæ a verticali linea CD, vergit versus centrum, borealis est, cum in eam umbra proiciantur, Sole citra verticalem existente; altera vero portio versus lineam aquinoctialem australis est: Item portio, quam meridiana linea versus horas pomeridianas abscindit, occidentalis est, quid in eam umbra cadant, Sole existente occidentali; altera autem portio versus horas antemeridianas, orientalis. Atque eadem hac ratione inuenies circumferentias horizontales omnium horarum in singulis parallelis Solis, etiam in Aequatore ipso, si ex C. per puncta horaria in aquinoctiali linea recta occulte educantur, &c.

ALTI TVDINES Solis hoc modo explorabuntur. Ducta recta quacunq; AB, excitetur ad eam propendicularis AC, stylo horizontali horologij equalis, & ex C, circulus cuiuslibet magnitudinis describatur EI F, in quo diameter ducatur EF, recta AB, parallela. Deinde in horologio horizontali accipiatur intervalum inter C, locum stylis, & quamcumq; horam in parallelo \odot , vel I , vel V , & U , vel denique in parallelo cuiusvis alterius signi, hoc est, longitudine umbrae cuiuslibet hora, transferatur in rectam AB, ex punto A, huius figure. Recta namque ex termino intervali translata per centrum C, emissâ abscindet ex circulo EI F, arcum altitudinis Solis, à punto quidem E, sursum progrediendo, à punto vero F, deorsum: ita ut opus non sit rectas ultra centrum C, extendere, sed sufficiat eas usque ad centrum producere, & cum à punto F, deorsum procedendo abscindant arcus aequales arcibus altitudinum, qui ab E, sursum ten-

Pars borealis,
australis, orien-
tal is, & occi-
dentalis in ho-
rologio horizo-
ntal i.



dane; propter angulos ad verticem C, a qui aequales sunt. V. g. Recta AB, a 15. primi: equalis est intercallo inter C, locum stylis, & horam 22. I , in horologio horizontali. Igitur altitudo Solis ea hora est arcus ED, vel FG. Item recta AK, equalis est intercallo inter C, & horam eandem 22. \odot , altitudo vero Solis est arcus EH, vel FO. Praesera recta AM, aequalis est intercallo inter C, & eandem horam 22. V , vel U , at altitudo Solis est arcus EI, vel FL, & sic de ceteris.

CONSTRVCTA hac figura, id est, ductis rectis ex terminis umbrarum in recta AB, ad centrum C, ut ex poteris loco quadrantis ABC, in

T 2 figura

figura Num. 3. huius cap. 25. descripta. Nam si in recta A B, E F; sed A, C, transferantur interuersa inter locum stylis horologij declinantis; Et verticales horarum in linea horizontali, que per circumferentias horizontales reperiuntur, ut Num. 6. huius cap. expositum est; Et extrems eorum puncta rectis coniungantur, quarum segmenta inter E F, Et rectas altitudinum horarum, (que videlicet ex terminis umbrarum in recta AB, ad centrum C, ducuntur) comprehensa in verticales lineas horologij transferantur, invenientur puncta horaria in horologio: ita verneceste non sit, aliam figuram construere, aut plures arcus in ipso horologio delineare, in quos altitudines transferantur, ut supra factum est, que res magnam confusionem parias omnino, nescesse est. v.g. Si in proxima figura recipiantur C N, A P, aequales interuallo in horologio huius cap. 25. inter D, Et verticalem hora 22. \circ , secabit recta N P, rectam B C, altitudinis hora 22. \circ , in Q, rectaque N Q, translatâ ex horizontali linea in verticali eiusdem hora 22. \circ , dabit punctum hora 22. \circ . Et. Atque hoc modo ingens illa multitudo arcuum in horologio facile vitabitur.

V T etiam confusionem multitudinis linearum in proxima figura fugiamus, non abs re erit; plures figuræ extruere, in quarum prima repertantur altitudines horarum unius parallelæ, Et in secunda altitudines horarum alterius parallelæ, Et secundinceps. quod solertia, atque industria studiosi Eccloris relinquo.

Quaratione ex horologio Meridiani circumferentia horizontales, Solisq; altitudines percommode inuestigari possunt ex horologio Meridiani, cuius descriptio facillima est 5^o in quo puncta parallelorum in horis à mer. Et med. noc. exquisitissime representantur per Tangentes arcuum tabula 1. universalis in horarias lineas translatas; ut cap. 21. Num. 2. docuimus. Nam si in horologio Meridiani cap. 21. per A, ad horizontali perpendiculari excitetur, que communis sectio erit plani horologij, Et verticalis primarij, ut in Gaudent. lib. 2. prop. 28. demonstravimus: Et in ea capiatur sursum recta stylo aequalis, atque ex punto extremo circulus describatur, erit hic circulus Horizon, si circa horizontali line vertatur, donec rectus sit ad horologium: Recta vero per eius circuli centrum horizontali ducta parallela, erit communis sectio Horizontis ac Meridiani. Iam vero si ex quolibet punto horario cuiuslibet parallelj Solis ad horizontalem perpendiculari excitetur, representabitur Verticali per dictam horam in proposito parallelo transeuntem: Recta autem ex punto, ubi dicta perpendicularis horizontali secat, per centrum circuli proxime descripta extensa, auferet ex illo circulo circumferentiam horizontali à Verticali prius mario, quem exprimit perpendicularis ad horizontali per A, excitata, numerandam. Deniq; si interuallo inter perpendiculararem in horizontali ex dato punto horario ad horizontalem ducta, Et centrum circuli predicti, signatur in horizontali recta aequalis, Et ex punto extremo arcus describatur, auferet recta ex eius centro per datum punctum horariorum extensa arcum altitudinis Solis inter horizontalem, Et illam rectam extensem comprehendens, &c.

Ex horologio horizontali constructi posse omnia declinantia eiusdem latitudinis locis.

Meridiani horologio affabre constructo descripti posse omnia horologia declinantia, que res praelata sane et digna est, per singulare studio per discessum.

V T autem exquisitissime horizontale horologium cum arcibus figurorum describatur, supputauimus tabulam 19. ad plures altitudines poli, ut per eam ex centro horologij puncta parallelorum Solis in lineis horariorum repellantur, ut in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Item eandem ob causam per problema 10. in fine libelli supputauimus ad plurimas etiam poli altitudines, segmenta horariorum lineardam in eum centrum, Et perpendicularares, quæ ad ipsas

fas ex loco sibi alicununtur. Nam ex punctis perpendicularium accurare quoque puncta parallelorum Solis inueniri possunt, ut in eodem scolio tradidimus; præsertim si accedat usus illius trianguli aquilateri, quod in scolio cap. I. construximus, & cuius usum cap. 24. Num. 7. expoñimus.

5. R V R S V S qnoniam cap. 2. Num. 5. docuimus, quo pista varijs Horizontes describi possint in horologio horizontali, ut in ipsa puncta horaria inuenientur per Tangentes, que complementi arcum tabula 6. debentur in altitudine poli. Ita a Horizontem descriptum, subet hoc laco, ut magis exquisite horaria linea alicantur, explicare rationem, que postea occurrit. Longe faciliter, breviterque, quia in quacumque lineam cum meridiana rectos facientem angulos transferri possunt puncta horaria per Tangentes complementis arcum tabula 6. debitas in altitudine poli, ad quam horizontale horologium constitutum est, etiam si ignoremus, quem nam Horizontem perpendicularis illa linea referat; ita ut opus non sit punctum in meridiana per Tangentes indagare, per quod Horizon propositus duci debeat. Ita ergo agendum erit. Portio meridiana linea inter centrum horology, & lineam perpendiculararem ut cunctas ductam ad meridianam in 10. particulas aequales seceatur, tanquam sinus rotus. Tangentes enim complementi arcum tabulae de regione altitudinis poli, pro quo horologium describitur, debita, si traducantur in illam perpendiculari ex parte linea meridiana, tabula puncta horaria questae. Verbi gratia, si in horologio cap. 2. p. 5. punctum, ut liber, assumptum auctor linea ad meridianam perpendicularis VSV, dividenda erit portio, GS, in 10. particulas aequales, &c. Nem complementum arcum tabula 6. metuntur angulis quos horaria linea in G. cum meridiana efficit, quoram Tangentes sunt segmenta perpendicularis VSV, inter S. & lineas horarias respectu sinus rotius GS. Quod sequitur, GS in eodem horologio seculur in 10. aequales particulas, dabunt eadem Tangentes respectu sinus rotius GB in aquinoctiali linea puncta horaria eadem, que per alias Tangentes cap. 2. Num. 3. reperita fuerunt. Et sic de ceteris. Hac via quia brevis est, ac facilis, & ad horas, qua aquinoctialem uix secant, ducas peropportuna, (si nimis perpendicularis ad meridianam excitetur non procul a centro.) non prætermittenda visa est hoc loco: præsertim quia contenti ea esse possumus, licet omnia, qua cap. 2. Num. 5. scripsimus. omittantur.

6. H A C eadem ratione in horologio declinante cap. 16. reperiunt poterunt in recta eBf. puncta horaria per Tangentes complementi arcum tabula 6. e regione tue elevationis, respectu sinus rotius DB, in 10. aequales 10. particulas distributi, etiamque ex parte ER, ductus si, ad eam perpendicularis B d, &c.

I M M O in horologio cap. 24. si ad ductam rectam eBf. meridianam in horizontali horologio referat, excirent perpendicularatis in punto B, vel alio, quod propinquius sit puncto D, aut remotius, in qua reperiantur puncta per Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium tabula 11. respectu sinus totius DB, vel recta inter D. & lineam perpendiculararem, (si de horis ab or. vel occ. agatur) dabunt recta occulte ex D, per illa puncta extensa in horizontali linea puncta Verticalium, nimirum R, I, T, &c. etiamque distantia Verticalium a loco sibi C, inuenientur non sint.

P A R I ratione in horologio cap. 25. si illud per tabulam circumferentiarum horizontalium, non autem per circumferentias horizontales Geometricè inuenientur, comprehenduntur sit, ne cogamus eas circumferentias beneficio alicuius quadrantis in gradus diuisi transferre in circulum EFGH, ut recta occulte ex D, indicent puncta Verticalium in linea horizontali, inueniemus eadem pun-

Tacillor via qd
invenienda pna
da horaria per
Tangentes, arcum
tabula 6. quanto ea,
qua cap. 2. Non
mero s. expli-
cata est.

Alia inventio
punctorum pro
Verticalibus
in linea Horiz-
ontali horol-
ogio declin. cap. 24.
et 25.

Et a Verticalium, si u. g. per B, exciceatur ad meridianam GBE, perpendicularis, & in eam Tangentes complementorum circumferentiarum horizontalium respectu sinus totius DB, transferantur ex B, puncta in ea imprimendo. Recta enim occulta ex D, per illa puncta secabunt lineam horizontalem in quasvis punctis Verticalium, &c.

Regula generalis pro Tangentibus transferendis.

HOC igitur modo quandocunque ex aliquo punto cadit ad aliquam rectam linea perpendicularis, notumq. est, quos angulos in eo punto constitutere debent recta ex eodem punto educenda cum illa perpendiculari, transferenda erunt Tangentes illorum angularium respectu sinus totius, qui illi perpendiculari aequalis sit, ut inueniantur puncta, per qua illa recta ducenda sunt, ut ex dictis constat.

S E Q V V N T V R
T A B V L A E X I X .
EX QVIBVS HOROLOGIA
IN HOC LIBELLO
CONSTRVVNTVR



I. TABV.

I. TABVLA VNIVERSA LIS.
ARCVS CVIVS VIS CIRCVLI HOR. A MER. ET MED. NOC. INTER AEQVATORIEM
& maximos circuitos, qui per punctum horariorum Aequatoris & horis ab assumptione circulo horario distans
& per singulas horas a merid. & med. noct. in signorum initijis ducuntur, intercepri.

Circ.	7 1/2	1 1/2	11 1/2	1 1/2	10 1/2	2	10 2 1/2	9 1/2	3	9 3 1/2	8 1/2	4	8 4 1/2	7 1/2	5	7 5 1/2	6 1/2	6	hor.
Circ.	11	1 1/2	10 1/2	12 10	1 1/2	9 1/2	1	9 1 1/2	2	8 1/2	2	8 2 1/2	7 1/2	3	7 3 1/2	6 1/2	4	6	hor.
Circ.	10	10 1/2	9 1/2	11 9	11 1/2	8 1/2	12	8 1/2	1	7 1/2	1	7 1/2	6 1/2	2	6 2 1/2	5 1/2	3	5	hor.
Circ.	9	9 1/2	8 1/2	10 8	10 1/2	7 1/2	11	7 1/2	11 1/2	6 1/2	12	6 1/2	5 1/2	1	5 1/2	4 1/2	2 1/2	3 1/2	hor.
Circ.	8	8 1/2	7 1/2	9 7	9 1/2	6 1/2	10	6 1/2	10 1/2	5 1/2	11	5 1/2	4 1/2	12	4 1/2	3 1/2	1 1/2	2 1/2	hor.
Circ.	7	7 1/2	6 1/2	8 6	8 1/2	5 1/2	9	5 1/2	9 1/2	4 1/2	10	4 1/2	10 1/2	3 1/2	11 1/2	3 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	6	6 1/2	5 1/2	7 5	7 1/2	4 1/2	8	4 1/2	8 1/2	3 1/2	9	3 1/2	9 1/2	2 1/2	10 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	5	5 1/2	4 1/2	6 4	6 1/2	3 1/2	7	3 1/2	7 1/2	2 1/2	8	2 1/2	8 1/2	1 1/2	9 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	4	4 1/2	3 1/2	5 3	5 1/2	2 1/2	6	2 1/2	6 1/2	1 1/2	7	1 1/2	7 1/2	1 1/2	8 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	3	3 1/2	2 1/2	4 2	4 1/2	1 1/2	5	1 1/2	5 1/2	1 1/2	6	1 1/2	6 1/2	1 1/2	7 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	2	2 1/2	1 1/2	3 1	3 1/2	1	4	1 1/2	4 1/2	1 1/2	5	1 1/2	5 1/2	1 1/2	6 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	hor.
Circ.	1	1 1/2	1/2	12 11	12 2 1/2	11 1/2	3	11 1/2	3 1/2	10 1/2	4	10 1/2	9 1/2	5	9 1/2	8 1/2	6 1/2	7 1/2	hor.

Arcus	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G								
90° 10'	90	0	73	17	59	14	48	39	41	1	35	32	31	35	28	43	26	40	25	12	24	14	23	11	41	23	38
90° 14'	90	0	70	28	54	53	43	53	36	21	31	9	27	29	24	57	23	1	21	43	20	51	20	22	20	12	
89° 59' X	90	0	57	19	38	10	28	0	22	9	18	29	16	3	14	23	13	13	12	25	11	54	11	36	11	30	

Complemenra horum arcuum a Meridiano computanda sunt in horizontali horologio. Sole vero evidente in Y. hi arcus sunt o. o. Quapropter Y. & Z. inter signa Tripla non sunt.

ARCVS MERIDIANI INTER EQUATORIEM, ET CIRCVLOS MAXIMOS, QVI
ex horis 5. 4. 3. 2. amer. & 7. 8. 9. 10. 11 med. hoc. perfungias horas a mer. vel med.
necc. in signorum initij suducuntur, intercepit.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Exh. 5 a.m.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Exh. 7 a.m.n.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Arcus.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
55°	90	97.2	104.8	112.4	120	127.6	135.2	142.8	150.4	157.2	164.8	171.6
II 62°	90	96.9	105.3	113.6	121.2	129.0	136.7	144.2	151.9	159.5	167.2	174.9
8 70°	90	95.6	104.3	112.7	120.2	127.1	134.5	142.1	149.7	157.2	164.7	172.2

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Exh. 5 a.m.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Exh. 8 a.m.n.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Arcus.	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
55°	90	97.0	105.6	113.2	120.8	128.4	136.0	143.6	151.2	158.8	166.4	174.0
II 62°	90	96.7	105.0	113.5	121.2	128.9	136.5	144.2	151.9	159.5	167.2	174.9
8 70°	90	95.3	103.8	112.4	120.1	127.7	135.3	142.9	150.6	158.2	165.8	173.5

R E S I D V M T A B V L A E I I.

ARCUS MERIDIANI INTER AEQVATOREM, ET CIRCULOS MAXIMOS, QVI ex hora 3. a mer. & 9. a med. noc. Item ex hora 2. a mer. & 10. a med. noc. per singulas horas

a mer. vel med. noc. in signorum initijis ducuntur, intercepti.

	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
Exh. 3. a mer.	3	3	2	2	4	2	1	1	3	1	6	12	6	10	8	10
Exh. 9. a m.n.	9	9	8	8	10	8	7	7	12	6	12	12	10	9	10	9
Arcus:	G.	M.	G.	G.	M.	G.	M.	G.								
II	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
III	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
VII	9	9	6	3	3	2	1	1	13	27	23	20	12	18	16	43
VIII	9	9	6	3	3	2	1	1	13	27	23	20	12	18	16	43
X	9	9	6	3	3	2	1	1	13	27	23	20	12	18	16	43
									36	18	28	18	18	18	18	28
										9	9	9	9	9	9	9
											18	18	18	18	18	18
												18	18	18	18	18
													18	18	18	18
														18	18	18
															18	18
																18

III. TAB. VNI VERSALIS.

ARCUS ECLIPTICÆ (POSITO
principio \alpha , vel \beta , in Meridiano supra Ho-
rizontem) inter Meridianum, & circulos ma-
ximos ex sectione Meridiani cum AEquato-
re, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum
initialis ductos.

H. a mer. vel med. noct.	90		70		II 30		T 30		X 30	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
1	11	6	50		8	3	14	23		
1	11	13	21		15	40	26	34		
1	10	19	20		22	32	36	32		
2	10	24	38		28	27	44	25		
2	9	29	40		33	25	50	2		
3	8	32	58		37	28	54	22		
3	8	35	2		40	41	57	15		
4	8	38	27		43	21	59	30		
4	7	40	16		45	2	61	5		
5	7	41	32		46	19	62	9		
5	6	42	17		47	3	62	46		
6	6	42	31		47	18	62	58		

Sole existente in principio \alpha , vel \beta , hi arcus
 semper sunt gr. 90, id quoque neesse non fecit ut
 \alpha & \beta inter signa ponerentur.

IV. TAB. VNI VERSALIS.
 ARCS ECLIPTICÆ (POSITO
 principio \alpha , vel \beta , in Meridiano supra Ho-
 rizontem) inter Meridianum, & circulos ma-
 ximos ex sectione Meridiani cum AEquato-
 re, per hor. a mer. vel med. noct. in signorum
 initialis ductos.

III. TABVLA
ARCVS SEMI DIVINI IN VGRAD.
ac min. in signotum iunctis ad poli aitigidi-
nes in finito latere descriptis.

Altitud. pol.	T. sec. P. X. W. Q. T. M. S. D.											
	G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G
30	75	28	77	44	83	15	90	0	96	45	102	16
30 $\frac{1}{2}$	75	10	77	29	83	7	90	0	96	53	102	31
31	74	51	77	14	82	59	90	0	97	1	102	46
31 $\frac{1}{2}$	74	33	76	58	83	30	90	0	97	20	103	27
32	74	14	76	42	82	42	90	0	97	38	103	18
32 $\frac{1}{2}$	73	55	76	27	82	33	90	0	97	27	103	33
33	73	36	76	11	82	24	90	0	97	36	103	49
33 $\frac{1}{2}$	73	16	75	54	82	16	90	0	97	44	104	64
34	72	57	75	38	82	7	90	0	97	53	104	23
34 $\frac{1}{2}$	72	37	75	21	81	48	90	0	98	2	104	39
35	72	26	75	4	81	49	90	0	98	11	104	56
35 $\frac{1}{2}$	71	56	74	47	81	59	90	0	98	21	105	13
36	71	35	74	30	81	30	90	0	98	30	105	30
36 $\frac{1}{2}$	71	14	74	12	81	20	90	0	98	40	105	48
37	70	52	73	54	81	11	90	0	98	49	106	6
37 $\frac{1}{2}$	70	32	73	37	81	2	90	0	98	58	106	23
38	70	8	73	18	80	51	90	0	99	9	106	42
38 $\frac{1}{2}$	69	46	72	59	80	41	90	0	99	49	107	1
39	69	23	72	40	80	31	90	0	99	29	107	20
39 $\frac{1}{2}$	69	0	72	21	80	21	90	0	99	39	107	39
40	68	36	72	1	80	10	90	0	99	50	107	59
40 $\frac{1}{2}$	68	12	71	41	80	0	90	0	100	0	108	19
41	67	48	71	21	79	49	90	0	100	11	108	39
41 $\frac{1}{2}$	67	23	71	0	79	38	90	0	100	22	109	0
42	66	57	70	39	79	27	90	0	100	33	109	21
42 $\frac{1}{2}$	66	31	70	18	79	15	90	0	100	45	109	42
43	66	5	69	56	79	4	90	0	100	56	110	4
43 $\frac{1}{2}$	65	38	69	34	78	52	90	0	101	18	110	26
44	65	10	69	11	78	40	90	0	101	20	110	49
44 $\frac{1}{2}$	64	42	68	48	78	28	90	0	101	32	111	12
45	64	14	68	25	78	16	90	0	101	44	111	35

RESID. III. TAB. I
ARCVVM SEMI DI V R N O R V M E C N
Signorum initij ad podi altitudines in
sinistro latere descriptas. 200

Alt.	S		C		X		V		A		G		M		II		S		O	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	63	44	68	1	78	3	90	0	101	57	111	59	116	16						
46	63	14	67	36	77	47	90	0	102	13	112	24	116	46						
46 $\frac{1}{2}$	62	44	67	11	77	37	90	0	102	23	112	49	117	16						
47 $\frac{1}{2}$	62	12	66	46	77	24	90	0	102	36	113	14	117	48						
47 $\frac{3}{2}$	61	40	66	20	77	10	90	0	102	50	113	40	118	20						
48	61	7	65	33	76	57	90	0	103	3	114	7	118	53						
48 $\frac{1}{2}$	60	34	65	26	76	42	90	0	103	18	114	34	119	26						
49	59	59	64	58	76	28	90	0	103	32	115	2	120	1						
49 $\frac{1}{2}$	59	24	64	29	76	13	90	0	103	47	115	31	120	36						
50	58	47	64	0	75	58	90	0	104	2	116	0	121	13						
50 $\frac{1}{2}$	58	10	63	29	75	43	90	0	104	37	116	31	121	50						
51	57	31	62	59	75	27	90	0	104	33	117	1	122	29						
51 $\frac{1}{2}$	56	52	62	27	75	11	90	0	104	49	117	33	123	8						
52	56	11	63	54	74	54	90	0	105	6	118	6	123	49						
52 $\frac{1}{2}$	55	29	61	24	74	37	90	0	105	23	118	39	124	31						
53	54	45	60	46	74	20	90	0	105	40	119	14	125	15						
53 $\frac{1}{2}$	54	1	60	11	74	2	90	0	105	58	119	49	125	59						
54	53	14	59	34	73	44	90	0	106	16	120	26	126	46						
54 $\frac{1}{2}$	52	26	58	57	73	26	90	0	106	34	121	3	127	34						
55	51	37	58	18	73	7	90	0	106	53	121	42	128	23						
55 $\frac{1}{2}$	50	45	57	38	72	47	90	0	107	13	122	22	129	15						
56	49	52	56	57	72	27	90	0	107	33	123	3	130	8						
56 $\frac{1}{2}$	48	36	56	14	72	6	90	0	107	54	123	46	131	4						
57	47	58	55	29	71	43	90	0	108	15	124	31	132	2						
57 $\frac{1}{2}$	46	38	54	43	71	23	90	0	108	37	125	17	133	1						
58	45	54	53	56	71	0	90	0	109	0	126	4	134	6						
58 $\frac{1}{2}$	44	48	53	6	70	37	90	0	109	23	126	54	135	12						
59	43	39	52	14	70	13	90	0	109	47	127	4	136	21						
59 $\frac{1}{2}$	42	25	51	21	69	48	90	0	110	12	128	39	137	35						
60	41	8	50	25	69	22	90	0	110	38	129	35	138	52						

V. TABVLA.
AMPLITVDINES ORTIVAE
occiduæq. in Signorum initij ad Poli alti-
tudines in finistro latere descriptas.

Altit. Poli.	10 ^o	II	III	IV	V	VI	Altit. Poli.	10 ^o	II	III	IV	V	VI
G	G M	G	M	G	M	G	G	G M	G	M	G	M	G
30	27 25	23 30	13 19				45 $\frac{1}{2}$	34 40	29 31	16 32			
30 $\frac{1}{2}$	27 34	23 38	13 23				46	35 2	29 48	16 41			
31	27 43	23 45	13 27				46 $\frac{1}{2}$	35 24	30 6	16 50			
31 $\frac{1}{2}$	27 53	13 53	13 31				47	35 47	30 25	17 0			
32	28 3	24 2	13 36				47 $\frac{1}{2}$	36 10	30 45	17 10			
32 $\frac{1}{2}$	28 13	24 10	13 40				48	36 35	31 4	17 20			
33	28 24	24 19	13 45				48 $\frac{1}{2}$	37 0	31 24	17 31			
33 $\frac{1}{2}$	28 34	24 28	13 50				49	37 26	31 45	17 42			
34	28 35	24 37	13 55				49 $\frac{1}{2}$	37 53	32 7	17 53			
34 $\frac{1}{2}$	28 56	24 46	14 0				50	38 20	32 30	18 4			
35	29 8	24 56	14 5				50 $\frac{1}{2}$	38 49	32 53	18 16			
35 $\frac{1}{2}$	29 20	25 6	14 11				51	39 19	33 17	18 28			
36	29 32	25 16	14 16				51 $\frac{1}{2}$	39 50	33 41	18 41			
36 $\frac{1}{2}$	29 44	25 26	14 22				52	40 22	34 7	18 54			
37	29 57	25 37	14 27				52 $\frac{1}{2}$	40 55	34 33	19 7			
37 $\frac{1}{2}$	30 10	25 48	14 33				53	41 30	35 1	19 21			
38	30 24	25 59	14 39				53 $\frac{1}{2}$	42 6	35 29	19 35			
38 $\frac{1}{2}$	30 38	26 11	14 46				54	42 43	35 59	19 50			
39	30 52	26 23	14 52				54 $\frac{1}{2}$	43 22	36 29	20 5			
39 $\frac{1}{2}$	31 7	26 35	14 58				55	44 3	37 1	20 20			
40	31 22	26 48	15 5				55 $\frac{1}{2}$	44 45	37 34	20 36			
40 $\frac{1}{2}$	31 38	27 0	15 12				56	45 29	38 8	20 53			
41	31 54	27 14	15 19				56 $\frac{1}{2}$	46 15	38 44	21 10			
41 $\frac{1}{2}$	32 10	27 27	15 26				57	47 4	39 21	21 28			
42	32 27	27 41	15 34				57 $\frac{1}{2}$	47 55	39 59	21 47			
42 $\frac{1}{2}$	32 44	27 56	15 41				58	48 48	40 40	22 6			
43	33 2	28 10	15 49				58 $\frac{1}{2}$	49 45	41 22	22 26			
43 $\frac{1}{2}$	33 21	28 26	15 57				59	50 44	42 6	22 46			
44	33 40	28 41	16 5				59 $\frac{1}{2}$	51 47	42 52	23 8			
44 $\frac{1}{2}$	33 59	28 57	16 14				60	52 54	43 41	23 30			
45	34 20	29 14	16 23										

Hæ amplitudines in signis borealibus boreales sunt, & australibus in australibus. Sole vero existente in principio V, & \square ; nulla est amplitudo ortiva, occiduave. Quocirca signa V, & \square , inter cetera signa omissa sunt.

VI. TABVLA.
ARCVS HORIZONTIS, ET VERTICALIS
primarij inter circulos hor. a merid. & med. noct. &
communem intersectionem Aequatoris, vel circuli
horz. cum Horizonte : ad poli altitudines in utro-
que latere descriptas.

H. a me-	I 2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	I	$1\frac{1}{4}$	ridie.
H. a med.	I 2	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	II	$1\frac{5}{4}$	nocte.
	G	G	M	G	M	G	M
30	90	0 88	7 86	14 84	19 82	22 80	22 60
30 $\frac{1}{2}$	90	0 88	6 86	11 84	14 82	19 80	14 59 $\frac{1}{2}$
31	90	0 88	4 86	7 84	9 82	8 80	5 59
31 $\frac{1}{2}$	90	0 88	2 86	4 84	4 82	2 79	57 58 $\frac{1}{2}$
32	90	0 88	1 86	3 83	59 81	55 79	48 58
32 $\frac{1}{2}$	90	0 87	59 85	57 83	54 81	49 79	40 57 $\frac{1}{2}$
33	90	0 87	57 85	54 83	49 81	42 79	32 57
33 $\frac{1}{2}$	90	0 87	56 85	51 83	44 81	35 79	23 56 $\frac{1}{2}$
34	90	0 87	54 85	47 83	39 81	29 79	15 56
34 $\frac{1}{2}$	90	0 87	52 85	44 83	34 81	22 79	7 55 $\frac{1}{2}$
35	90	0 87	51 85	41 83	29 81	16 78	59 55
35 $\frac{1}{2}$	90	0 87	49 85	38 83	25 81	10 78	51 54 $\frac{1}{2}$
36	90	0 87	48 85	35 83	20 81	3 78	45 54
36 $\frac{1}{2}$	90	0 87	46 85	32 83	15 80	57 78	35 53 $\frac{1}{2}$
37	90	0 87	44 85	28 83	10 80	50 78	27 53
37 $\frac{1}{2}$	90	0 87	43 85	25 83	6 80	44 78	19 52 $\frac{1}{2}$
38	90	0 87	41 85	22 83	1 80	38 78	12 52
38 $\frac{1}{2}$	90	0 87	40 85	19 82	56 80	32 78	4 51 $\frac{1}{2}$
39	90	0 87	38 85	16 82	52 80	26 77	56 51
39 $\frac{1}{2}$	90	0 87	37 85	13 82	47 80	20 77	49 50 $\frac{1}{2}$
40	90	0 87	35 85	10 82	43 80	14 77	41 50
40 $\frac{1}{2}$	90	0 87	34 85	7 82	38 80	8 77	34 49 $\frac{1}{2}$
41	90	0 87	33 85	4 82	34 80	2 77	27 49
41 $\frac{1}{2}$	90	0 87	31 85	1 82	29 79	56 77	19 48 $\frac{1}{2}$
42	90	0 87	29 84	58 82	25 79	50 77	12 48
42 $\frac{1}{2}$	90	0 87	28 84	55 82	21 79	44 77	5 47 $\frac{1}{2}$
43	90	0 87	26 84	52 82	16 79	39 76	58 47
43 $\frac{1}{2}$	90	0 87	25 84	49 82	12 79	33 76	51 46 $\frac{1}{2}$
44	90	0 87	24 84	46 82	8 79	27 76	44 46
44 $\frac{1}{2}$	90	0 87	22 84	44 82	4 79	22 76	37 45 $\frac{1}{2}$
45	90	0 87	21 84	41 82	0 79	16 76	30 45

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

Altitudines poli pro arcibus Verticalis primaria.

RESID. VI. TAB.

H. a. me.	$I \frac{1}{4}$	$I \frac{1}{4}$	2	$2 \frac{1}{4}$	$2 \frac{1}{2}$	$2 \frac{3}{4}$	ridie.						
H. a. med.	$I O \frac{1}{2}$	$I O \frac{1}{4}$	$I O$	$9 \frac{3}{4}$	$9 \frac{1}{2}$	$9 \frac{1}{4}$	noct.						
G	G	M	G	M	G	M	G						
30	78	18	76	9	73	54	71	32	69	1	66	19	60
30 $\frac{1}{2}$	78	8	75	57	73	40	71	16	68	43	66	0	59 $\frac{1}{2}$
31	77	57	75	45	73	26	71	1	68	26	65	42	59 $\frac{1}{2}$
31 $\frac{1}{2}$	77	47	75	33	73	13	70	45	68	9	65	23	58 $\frac{1}{2}$
32	77	37	75	21	72	59	70	30	67	52	65	4	58 $\frac{1}{2}$
32 $\frac{1}{2}$	77	27	75	10	72	46	70	15	67	36	64	46	57 $\frac{1}{2}$
33	77	17	74	58	72	33	70	0	67	19	64	28	57 $\frac{1}{2}$
33 $\frac{1}{2}$	77	7	74	46	72	20	69	45	67	3	64	10	56 $\frac{1}{2}$
34	76	58	74	35	72	6	69	31	66	47	63	53	56 $\frac{1}{2}$
34 $\frac{1}{2}$	76	48	74	24	71	53	69	16	66	31	63	35	55 $\frac{1}{2}$
35	76	38	74	12	71	41	69	2	66	15	63	18	55 $\frac{1}{2}$
35 $\frac{1}{2}$	76	29	74	1	71	28	68	48	65	59	63	1	54 $\frac{1}{2}$
36	76	19	73	50	71	15	68	33	65	45	62	44	54 $\frac{1}{2}$
36 $\frac{1}{2}$	76	10	73	39	71	3	68	20	65	28	62	27	53 $\frac{1}{2}$
37	76	0	73	28	70	50	68	6	65	15	62	11	53 $\frac{1}{2}$
37 $\frac{1}{2}$	75	51	73	17	70	38	67	52	64	58	61	54	52 $\frac{1}{2}$
38	75	42	73	7	70	26	67	39	64	45	61	38	52 $\frac{1}{2}$
38 $\frac{1}{2}$	75	32	72	56	70	14	67	25	64	28	61	22	51 $\frac{1}{2}$
39	75	23	72	46	70	2	67	12	64	15	61	6	51 $\frac{1}{2}$
39 $\frac{1}{2}$	75	14	72	35	69	50	66	58	63	59	60	51	50 $\frac{1}{2}$
40	75	5	72	25	69	38	66	45	63	47	60	35	50 $\frac{1}{2}$
40 $\frac{1}{2}$	74	56	72	14	69	27	66	33	63	31	60	20	49 $\frac{1}{2}$
41	74	48	72	4	69	19	66	20	63	19	60	5	49 $\frac{1}{2}$
41 $\frac{1}{2}$	74	39	71	54	69	4	66	7	63	3	59	50	48 $\frac{1}{2}$
42	74	30	71	44	68	53	65	55	62	51	59	36	48 $\frac{1}{2}$
42 $\frac{1}{2}$	74	22	71	34	68	41	65	42	62	36	59	21	47 $\frac{1}{2}$
43	74	14	71	25	68	30	65	30	62	24	59	7	47 $\frac{1}{2}$
43 $\frac{1}{2}$	74	5	71	15	68	20	65	18	62	9	58	53	46 $\frac{1}{2}$
44	73	97	71	5	68	9	65	6	61	58	58	39	46 $\frac{1}{2}$
44 $\frac{1}{2}$	73	49	70	56	67	58	64	54	61	44	58	25	45 $\frac{1}{2}$
45	73	41	70	47	67	48	64	43	61	33	58	12	45 $\frac{1}{2}$

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me.	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{5}{8}$	$3\frac{3}{4}$	4	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{5}{8}$	radio.
H. a med.	9	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{5}{8}$	$8\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$7\frac{5}{8}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	63 26	60 19	56 55	53 12	49 6	44 37	60	
$30\frac{1}{2}$	63 5	59 56	56 31	52 47	48 41	44 11	$59\frac{1}{2}$	
31	62 45	59 34	56 8	52 22	48 16	43 47	59	
$31\frac{1}{2}$	62 25	59 13	55 45	51 59	47 51	43 21	$58\frac{1}{2}$	
32	62 5	58 51	55 22	51 35	47 27	42 57	58	
$32\frac{1}{2}$	61 45	58 30	55 0	51 12	47 3	42 33	$57\frac{1}{2}$	
33	61 26	58 9	54 38	50 49	46 40	42 10	57	
$33\frac{1}{2}$	61 6	57 49	54 16	50 26	46 17	41 47	$56\frac{1}{2}$	
34	60 47	57 29	53 55	50 4	45 55	41 25	56	
$34\frac{1}{2}$	60 28	57 9	53 34	49 43	45 33	41 3	$55\frac{1}{2}$	
35	60 10	56 49	53 13	49 21	45 11	40 41	55	
$35\frac{1}{2}$	59 51	56 29	52 53	49 0	44 50	40 20	$54\frac{1}{2}$	
36	59 33	56 10	52 33	48 40	44 29	40 0	54	
$36\frac{1}{2}$	59 15	55 51	52 13	48 20	44 9	39 40	$53\frac{1}{2}$	
37	58 58	55 32	51 54	42 0	43 49	39 20	53	
$37\frac{1}{2}$	58 40	55 14	51 34	47 40	43 29	39 1	$52\frac{1}{2}$	
38	58 23	54 56	51 15	47 20	43 10	38 42	52	
$38\frac{1}{2}$	58 6	54 38	50 57	47 2	42 51	38 23	$51\frac{1}{2}$	
39	57 49	54 20	50 39	46 43	42 32	38 3	51	
$39\frac{1}{2}$	57 32	54 3	50 21	46 25	42 14	37 47	$50\frac{1}{2}$	
40	57 16	53 46	50 3	46 7	41 56	37 30	50	
$40\frac{1}{2}$	57 0	53 29	49 46	45 49	41 38	37 13	$49\frac{1}{2}$	
41	56 44	53 12	49 28	45 31	41 21	36 56	49	
$41\frac{1}{2}$	56 28	52 56	49 11	45 14	41 4	36 39	$48\frac{1}{2}$	
42	56 13	52 39	48 55	44 58	40 47	36 23	48	
$42\frac{1}{2}$	55 57	52 23	48 38	44 41	40 31	36 8	$47\frac{1}{2}$	
33	55 42	52 8	48 22	44 25	40 18	35 52	47	
$33\frac{1}{2}$	55 28	51 52	48 6	44 9	39 59	35 37	$46\frac{1}{2}$	
44	55 13	51 37	47 51	43 53	39 44	35 22	46	
$44\frac{1}{2}$	54 58	51 22	47 35	43 38	39 29	35 8	$45\frac{1}{2}$	
45	54 42	51 7	47 20	43 23	39 14	34 54	45	

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

Altitudines poli pro arcibus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{3}{4}$	5	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	ridge.
H. a med.	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{3}{4}$	7	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{5}{8}$	nocte.
G	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G
30	39 38	34 10	28 11	21 42	14 45	7 28	60
30 $\frac{1}{2}$	39 13	33 47	27 50	21 24	14 32	7 21	59 $\frac{1}{2}$
31	38 48	33 23	27 29	21 7	14 20	7 15	59
31 $\frac{1}{2}$	38 24	33 2	27 9	20 50	14 9	7 9	58 $\frac{1}{2}$
32	38 1	32 39	26 49	20 34	13 57	7 3	58
32 $\frac{1}{2}$	37 38	32 17	26 30	20 19	13 46	6 57	57 $\frac{1}{2}$
33	37 15	31 56	26 12	20 4	13 35	6 52	57
33 $\frac{1}{2}$	36 53	31 36	25 54	19 49	13 25	6 46	56 $\frac{1}{2}$
34	36 32	31 16	25 36	19 35	13 15	6 41	56
34 $\frac{1}{2}$	36 11	30 56	25 19	19 21	13 5	6 36	55 $\frac{1}{2}$
35	35 50	30 37	25 2	19 8	12 36	6 31	55
35 $\frac{1}{2}$	35 30	30 19	24 46	18 54	12 46	6 26	54 $\frac{1}{2}$
36	35 10	30 0	24 30	18 42	12 37	6 22	54
36 $\frac{1}{2}$	34 51	29 43	24 15	18 29	12 29	6 17	53 $\frac{1}{2}$
37	34 32	29 26	24 0	18 17	12 20	6 13	53
37 $\frac{1}{2}$	34 14	29 9	23 45	18 6	12 12	6 9	52 $\frac{1}{2}$
38	33 56	28 52	23 31	17 54	12 4	6 5	52
38 $\frac{1}{2}$	33 38	28 36	23 17	17 43	11 56	6 1	51 $\frac{1}{2}$
39	33 21	28 21	23 4	17 32	11 49	5 57	51
39 $\frac{1}{2}$	33 4	28 5	22 51	17 22	11 42	5 53	50 $\frac{1}{2}$
40	32 48	27 50	22 38	17 12	11 34	5 49	50
40 $\frac{1}{2}$	32 32	27 36	22 25	17 2	11 28	5 46	49 $\frac{1}{2}$
41	32 16	27 21	22 13	16 52	11 21	5 42	49
41 $\frac{1}{2}$	32 1	27 8	22 1	16 43	11 14	5 39	48 $\frac{1}{2}$
42	31 46	26 54	21 49	16 33	11 8	5 36	48
42 $\frac{1}{2}$	31 31	26 41	21 38	16 24	11 2	5 32	47 $\frac{1}{2}$
43	31 16	26 28	21 27	16 16	10 56	5 29	47
43 $\frac{1}{2}$	31 2	26 15	21 16	16 7	10 50	5 26	46 $\frac{1}{2}$
44	30 48	16 3	21 6	15 59	10 44	5 23	46
44 $\frac{1}{2}$	30 35	25 50	20 55	15 51	10 38	5 21	45 $\frac{1}{2}$
45	30 22	25 39	20 45	15 43	10 33	5 18	45

X

RESID. VI. TAB.

H. a me-	I 2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	I	$\frac{1}{4}$	ridie.
H. a med.	I 2	$11\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	II	$10\frac{3}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	90	o	87 19	84 38	81 56	79 11	76 23 44 $\frac{1}{2}$
46	90	o	87 18	84 35	81 51	79 5	76 17 44
46 $\frac{1}{2}$	90	o	87 17	84 33	81 47	79 0	76 10 43 $\frac{1}{2}$
47	90	o	87 15	84 30	81 43	78 55	76 3 43
47 $\frac{1}{2}$	90	o	87 14	84 27	81 39	78 50	75 57 24 $\frac{1}{2}$
48	90	o	87 13	84 25	81 35	78 44	75 51 42
48 $\frac{1}{2}$	90	o	87 11	84 22	81 32	78 39	75 44 41 $\frac{1}{2}$
49	90	o	87 10	84 20	81 28	78 34	75 38 41
49 $\frac{1}{2}$	90	o	87 9	84 17	81 24	78 29	75 32 40 $\frac{1}{2}$
50	90	o	87 8	84 14	81 20	78 24	75 25 40
50 $\frac{1}{2}$	90	o	87 6	84 12	81 16	78 19	75 19 39 $\frac{1}{2}$
51	90	o	87 5	84 9	81 13	78 14	75 13 39
51 $\frac{1}{2}$	90	o	87 4	84 7	81 9	78 10	75 7 38 $\frac{1}{2}$
52	90	o	87 3	84 5	81 6	78 5	75 2 38
52 $\frac{1}{2}$	90	o	87 1	84 2	81 2	78 0	74 56 37 $\frac{1}{2}$
53	90	o	87 0	84 0	80 59	77 55	74 59 37
53 $\frac{1}{2}$	90	o	86 59	83 58	80 55	77 51	74 44 36 $\frac{1}{2}$
54	90	o	86 58	83 55	80 51	77 46	74 39 36
54 $\frac{1}{2}$	90	o	86 57	83 53	80 48	77 42	74 33 35 $\frac{1}{2}$
55	90	o	86 56	83 51	80 45	77 37	74 28 35
55 $\frac{1}{2}$	90	o	86 55	83 48	80 41	77 33	74 22 34 $\frac{1}{2}$
56	90	o	86 53	83 46	80 38	77 29	74 17 34
56 $\frac{1}{2}$	90	o	86 52	83 44	80 35	77 24	74 12 33 $\frac{1}{2}$
57	90	o	86 51	83 42	80 32	77 20	74 7 33
57 $\frac{1}{2}$	90	o	86 50	83 40	80 29	77 16	74 1 32 $\frac{1}{2}$
58	90	o	86 49	83 38	80 26	77 12	73 57 32
58 $\frac{1}{2}$	90	o	86 48	83 36	80 22	77 8	73 52 31 $\frac{1}{2}$
59	90	o	86 47	83 34	80 19	77 4	73 47 31
59 $\frac{1}{2}$	90	o	86 46	83 32	80 26	77 0	73 42 30 $\frac{1}{2}$
60	90	o	86 45	83 30	80 14	76 56	73 37 30

Altitudines poli pro arcibus Horizontis.

Altitudines poli pro arcibus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a me-	I $\frac{1}{2}$	I $\frac{3}{4}$	2	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{3}{4}$	ridie.
H. a med.	IO $\frac{1}{2}$	IO $\frac{3}{4}$	IO	9 $\frac{3}{4}$	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{3}{4}$	nocte.
G	G	M	G	M	G	G	G
45 $\frac{1}{2}$	73	32	70	37	67	37	64 31
46	73	24	70	28	67	27	64 20
46 $\frac{1}{2}$	73	17	70	19	67	17	64 8
47	73	9	70	10	67	7	63 57
47 $\frac{1}{2}$	73	1	70	1	66	57	63 46
48	72	53	69	52	66	47	63 36
48 $\frac{1}{2}$	72	46	69	44	66	37	63 25
49	72	38	69	35	66	27	63 14
49 $\frac{1}{2}$	72	31	69	27	66	18	63 4
50	72	24	69	18	66	9	62 54
50 $\frac{1}{2}$	72	17	69	10	65	9	62 44
51	72	9	69	2	65	50	62 34
51 $\frac{1}{2}$	72	2	68	54	65	41	62 24
52	71	55	68	46	65	32	62 14
52 $\frac{1}{2}$	71	49	68	38	65	26	62 4
53	71	42	68	30	65	15	61 55
53 $\frac{1}{2}$	71	35	68	23	65	6	61 46
54	71	28	68	15	64	58	61 36
54 $\frac{1}{2}$	71	22	68	8	64	49	61 27
55	71	15	68	0	64	41	61 18
55 $\frac{1}{2}$	71	9	67	53	64	33	61 10
56	71	3	67	46	64	26	61 1
56 $\frac{1}{2}$	70	57	67	39	64	18	60 52
57	70	51	67	32	64	10	60 44
57 $\frac{1}{2}$	70	45	67	25	64	2	60 36
58	70	39	67	18	63	55	60 28
58 $\frac{1}{2}$	70	33	67	12	63	47	60 20
59	70	27	67	5	63	40	60 12
59 $\frac{1}{2}$	70	22	66	59	63	33	60 4
60	70	16	66	52	63	26	59 57

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. 2 me-	3	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	4	$4\frac{1}{4}$	ridie.
H. 2 med.	9	$8\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{2}$	$8\frac{3}{4}$	8	$7\frac{1}{4}$	nocte.
	G	G M	G M	G M	G M	G M	G
45 $\frac{1}{2}$	54 30	50 53	47 6	43 8	38 59	34 40	44 $\frac{1}{2}$
46	54 16	50 38	46 51	42 53	38 45	34 27	44
46 $\frac{1}{2}$	54 3	50 24	46 37	42 39	38 31	34 13	43 $\frac{1}{2}$
47	53 49	50 10	46 23	42 25	38 17	33 59	43
47 $\frac{1}{2}$	53 36	49 57	46 9	42 11	38 4	33 47	42 $\frac{1}{2}$
48	53 23	49 43	45 55	41 58	37 51	33 34	42
48 $\frac{1}{2}$	53 10	49 30	45 42	41 44	37 38	33 22	41 $\frac{1}{2}$
49	52 57	49 17	45 28	31 32	37 25	33 10	41
49 $\frac{1}{2}$	52 45	49 4	45 16	41 18	37 12	32 58	40 $\frac{1}{2}$
50	52 33	48 52	45 3	41 6	37 0	32 46	40
50 $\frac{1}{2}$	52 20	48 39	44 50	40 53	36 48	32 35	39 $\frac{1}{2}$
51	52 9	48 27	44 38	40 41	36 37	32 24	39
51 $\frac{1}{2}$	51 57	48 15	44 26	40 29	36 25	32 13	38 $\frac{1}{2}$
52	51 46	48 4	44 14	40 18	36 14	32 2	38
52 $\frac{1}{2}$	51 34	47 52	44 3	40 6	36 3	31 52	37 $\frac{1}{2}$
53	51 23	47 41	43 51	39 55	35 52	31 42	37
53 $\frac{1}{2}$	51 12	47 29	43 40	39 44	35 41	31 32	36 $\frac{1}{2}$
54	51 2	47 18	43 29	39 33	35 31	31 22	36
54 $\frac{1}{2}$	50 51	47 8	43 18	39 23	35 21	31 13	35 $\frac{1}{2}$
55	59 41	46 57	43 8	39 12	35 11	31 3	35
55 $\frac{1}{2}$	50 30	46 47	42 57	39 2	35 1	30 54	34 $\frac{1}{2}$
56	50 21	46 37	42 47	38 52	34 51	30 45	34
56 $\frac{1}{2}$	50 11	46 27	42 37	38 42	34 42	30 36	33 $\frac{1}{2}$
57	50 1	46 17	42 27	38 33	34 33	30 27	33
57 $\frac{1}{2}$	49 51	46 7	42 18	38 23	34 24	30 19	32 $\frac{1}{2}$
58	49 42	45 58	42 8	38 14	34 15	30 11	32
58 $\frac{1}{2}$	49 33	45 48	41 59	38 5	34 6	30 3	31 $\frac{1}{2}$
59	49 24	45 39	41 50	37 56	33 58	29 55	31
59 $\frac{1}{2}$	49 15	45 30	41 41	37 48	33 49	29 47	30 $\frac{1}{2}$
60	49 6	45 22	41 32	37 39	33 41	29 35	30

Altitudines poli pro arcubus Horizontis.

Altitudines poli pro arcubus Verticalis primarij.

RESID. VI. TAB.

H. a med.	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{2}$	5	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{4}$	ridic.
H. a med.	$\frac{7}{2}$	$\frac{7}{4}$	7	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{6}{4}$	node.
G	G	M	G	M	G	M	G
45 $\frac{1}{2}$	30	9	25	27	20	36	15
46	29	56	27	16	20	26	15
46 $\frac{1}{2}$	29	44	25	5	20	16	15
47	29	32	24	54	20	7	15
47 $\frac{1}{2}$	29	20	24	43	19	59	15
48	29	8	24	33	19	50	14
48 $\frac{1}{2}$	28	57	24	23	19	41	14
49	28	46	24	43	19	33	14
49 $\frac{1}{2}$	28	35	24	3	19	25	14
50	28	24	23	54	19	17	14
50 $\frac{1}{2}$	28	14	23	45	19	9	14
51	28	3	23	35	19	1	14
51 $\frac{1}{2}$	27	53	23	27	18	54	14
52	27	44	23	18	18	47	14
52 $\frac{1}{2}$	27	34	23	10	18	40	14
53	27	25	23	2	18	33	13
53 $\frac{1}{2}$	27	16	22	54	18	26	13
54	27	7	22	46	18	19	13
54 $\frac{1}{2}$	26	58	22	38	18	13	13
55	26	49	22	31	18	7	13
55 $\frac{1}{2}$	26	41	22	23	18	1	13
56	26	33	22	16	17	55	13
56 $\frac{1}{2}$	26	25	22	9	17	49	13
57	26	17	22	2	17	43	13
57 $\frac{1}{2}$	26	9	21	55	17	38	13
58	26	2	21	49	17	32	13
58 $\frac{1}{2}$	25	55	21	43	17	27	13
59	25	47	21	36	17	22	13
59 $\frac{1}{2}$	25	41	21	30	17	16	13
60	25	34	21	24	17	12	12

Altitudines polii pro arcibus Verticalis primarij.

Altitudines polii pro arcibus Horizontis.

VII. TABVLA.

ARCUS CIRCVLI HORAE VI.

americ. vel med. noc. inter Aequatorem, & maximos circulos, qui per intersectionem.

Acquatoris cum Meridiano per hor,
ab or. vel occ. in signorum initii
ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.

Horæ ab ortu.

	o	8	II	m	ꝝ	V	X	ꝫ	m	ꝝ	o	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
I	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49	19
II	23	39	20	31	12	11	14	59	29	27	35	53
III	23	42	20	15	11	32	12	42	24	1	28	54
IV	25	18	21	18	11	42	11	42	21	18	25	18
V	28	54	24	*	1	12	42	11	32	20	15	23
VI	35	53	29	27	14	59	12	11	20	31	23	39
VII	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7
VIII	74	*	27	63	*	20	31	25	17	23	52	28
IX	72	4*	9	78	*	21	69	*	8	25	15	33
X	48	0	48	0	48	*	0	48	*	0	48	0
XI	35	12	33	6	25	15	69	*	8	78	*	21
XII	28	33	25	52	17	23	31	28	63	*	20	74
XIII	25	7	42	15	12	13	52	19	46	40	22	49
XIV	23	39	46	31	12	11	14	59	29	27	35	53
XV	23	42	29	15	11	32	12	42	24	1	28	54
XVI	25	18	21	18	11	42	11	42	21	18	25	18

Hoc signum \ddagger gradibus interpositum, horis pomeridianis initium dat in horis ab occasu. Signum vero, hoc \times in horis ab ortu,
 Sole existente in principio \vee , vel \wedge , hi arcus omnes sunt o.o.
 quæ causa fuit, ut \vee , & \wedge , inter ligna polita non sint.

VIII. TABVLA.

ARCUS MERIDIANI INTER
Aequatorem, & maximos circulos, qui per in-
tersectionem Aequatoris cum Hor-
zante per hor. ab or. vel occ.
in signorum initij
ducuntur.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occasu.	Horæ ab ortu.												
	G		M		G		M		G		M		
9	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7	I 5
10	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	I 4
11	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	I 3
12	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	I 2
13	35	12	33	6	25	15	69	8	78	21	72	9	I 1
14	28	*	33	25	52	17	23	31	25	63	20	74	I 0
15	25	7	22	12	13	52	19	46	40	22	49	19	9
16	23	*	39	20	*	31	12	11	14	52	29	35	8
17	23	*	42	20	*	15	11	*	32	12	42	24	7
18	25	18	21	18	11	*	42	11	*	42	21	18	6
19	28	34	24	3	12	42	11	*	32	20	*	15	5
20	35	53	29	27	14	59	12	11	20	*	31	23	4
21	49	19	40	22	19	46	13	52	22	12	25	7	3
22	74	27	63	20	31	25	17	23	25	52	28	33	2
23	72	9	78	21	69	8	25	15	33	6	35	12	1
24	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	48	0	24

Hoc quodque signum \oplus inter gradus positem, Horæ pometi-
dijnis dat initium in horis ab occasu: Signum vero hoc \times
in horis ab ortu. Sole existente in principio \vee , vel \sqcup , hi arcus omnes sunt o.o.
et propterea inter signa posita non sunt \vee , & \sqcup .

IX. TABVLA.

ALTITUDINES SOLIS PRO HORIS
a mer. & med. noc. in signorum initijis.

Ad latitudinem Gr. 42°.

Horz a meridie.

	Horz a meridie.												Horz a med. nocte.		
	OB	I	II	III	IV	V	VI	X	†	‡	§	¶			
G	M	G	M	G	M	G	M	MG	M	G	M				
I 2	71	30	68	12	59	30	48	0	36	30	27	48	24	30	12
$\frac{1}{2}$	70	28	67	18	58	48	47	27	35	54	27	25	24	8	11 $\frac{1}{2}$
I	67	41	64	47	56	48	45	52	34	45	26	16	33	3	11
$\frac{1}{2}$	63	43	61	6	53	44	43	22	32	39	24	25	21	16	10 $\frac{1}{2}$
2	58	59	56	37	49	49	40	4	29	49	21	54	18	52	10
$\frac{2}{2}$	53	51	51	40	45	20	36	8	26	23	18	48	15	54	9 $\frac{1}{2}$
3	48	29	46	24	40	25	31	42	22	26	15	12	12	25	9
$\frac{3}{2}$	42	59	40	58	35	13	26	54	18	3	11	10	8	31	8 $\frac{1}{2}$
4	37	25	35	26	29	50	21	49	13	20	6	46	4	14	8
$\frac{4}{2}$	31	51	29	52	24	20	16	31	8	21	2	3	0 $\frac{1}{2}$	21	7 $\frac{1}{2}$
5	26	18	24	18	47	31	5	3	9	2	* 54	5	11	7	
$\frac{5}{2}$	20	50	18	47	13	12	5	34	2	* 12	8	3	10	15	6 $\frac{1}{2}$
6	15	29	13	22	7	40	0	0	7	40	13	22	15	29	6
$\frac{6}{2}$	10	35	8	3	2	32	5	* 34	13	12	18	47	20	50	5 $\frac{1}{2}$
7	5	31	2	54	3	* 9	11	5	18	47	24	18	26	18	5
$\frac{7}{2}$	0	31	2	* 3	8	21	16	31	24	20	29	52	32	51	4 $\frac{1}{2}$
8	4	34	6	46	13	21	21	49	29	50	35	26	37	25	4
$\frac{8}{2}$	8	31	11	19	18	3	26	54	35	13	40	58	42	59	3 $\frac{1}{2}$
9	12	25	15	12	22	26	31	42	40	25	46	24	48	29	3

Hoc signum * inter gradus positum initium dat altitudinibus supra Horizontem Antipodium, cum horz quibus congruunt, infra Horizontem existant: ita ut ex altitudines descendæ potius sint depressiones sub Horizonte.

X. TABVLA.
ALTITVDINES SOLIS PRO
horis ab or. & occasu in signo-
rum initiis.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	Horæ ab or.												Horæ ab occ.	
	oo	II	mp	V	X	F	m	oo	II	mp	V	F		
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	F		
9	0	42	4	* 4	16	10	31	42	47	13	59	17	64	1
9 $\frac{1}{2}$	5	33	0	47	11	20	26	54	42	27	54	35	59	21
10	10	37	5	52	6	16	21	49	37	22	49	29	54	14
10 $\frac{1}{2}$	15	52	11	7	1	10	16	31	32	3	44	8	48	53
11	21	14	16	58	44	25	11	5	26	35	38	39	43	23
11 $\frac{1}{2}$	26	43	21	59	9	55	5	* 34	21	3	33	6	37	49
12	32	15	27	32	15	28	0	0	15	28	27	32	32	15
12 $\frac{1}{2}$	37	49	23	6	21	3	5	34	9	56	21	59	26	43
13	43	23	38	59	26	39	11	5	4	* 25	16	30	21	14
13 $\frac{1}{2}$	48	53	44	8	32	3	16	31	1	0	11	7	15	52
14	54	14	49	29	37	22	21	49	6	16	5	52	10	37
14 $\frac{1}{2}$	59	21	54	35	42	27	26	54	11	20	0	* 47	5	33
15	64	1	59	17	47	13	31	42	16	10	4	4	0	* 42
15 $\frac{1}{2}$	67	56	63	21	51	30	36	8	20	42	8	39	3	55
16	70	37	66	25	55	6	40	4	24	50	12	54	8	13
16 $\frac{1}{2}$	71	30	68	2	57	46	43	22	28	29	16	44	12	9
17	70	20	67	54	59	15	45	52	31	35	20	10	15	39
17 $\frac{1}{2}$	67	26	66	1	59	23	47	27	33	59	23	2	18	40
18	63	22	62	46	58	8	48	0	35	38	25	17	21	7
18 $\frac{1}{2}$	58	37	58	34	55	40	47	27	36	26	26	51	22	56
19	53	28	53	48	52	14	45	52	36	21	27	40	24	4
19 $\frac{1}{2}$	48	5	48	35	48	3	43	22	35	23	27	44	24	30
20	42	34	43	16	43	22	40	4	33	35	27	1	24	11
20 $\frac{1}{2}$	37	0	37	46	38	20	36	8	31	3	25	34	23	9
21	21	26	32	12	33	3	31	42	27	51	23	26	21	26
21 $\frac{1}{2}$	25	54	26	38	27	37	26	54	24	6	20	40	19	4
22	20	27	21	6	22	5	21	49	19	53	17	20	16	8
22 $\frac{1}{2}$	15	5	15	38	16	31	16	31	15	48	13	33	12	41
23	9	52	10	16	10	57	11	5	10	25	9	21	8	49
23 $\frac{1}{2}$	4	50	5	2	5	26	5	34	5	18	4	49	4	34
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

Hoc signum * inter horas positum indicat eas altitudines cum antecedentibus referri ad Horizontem Antipodium, cum horæ quibus concurrunt cum Horizonte existant.

X.I. TABVLA.
CIRCVM FERENTIAE HORIZONTALES
 inter Verticalem primatum, & alios Verticales
 per hor. a mer. & med. noc. in signorum
 initis ductos.

Ad latitudinem Gr. 42.

	Horæ a meridie.	Horæ a med. noc.
	σο Ω II ήρ ρ Δ Η Χ Τ η β	G M G M G M G M G M G M G M
I 2	90 0 90 0 90 0 90 0 90 0 90 0 90 0 90 0	A A A A A A A A A A A A A A
I 1	69 1 71 30 75 42 78 52 80 55 82 4 82 28	A A A A A A A A A A A A A A
I	51 19 55 74 63 24 68 52 72 1 74 17 75 3	A A A A A A A A A A A A A A
1 1/2	37 35 42 0 50 4 58 14 63 33 60 46 67 53	A A A A A A A A A A A A A A
2	27 9 31 26 40 36 49 13 55 37 59 37 61 1	A A A A A A A A A A A A A A
2 1/2	18 51 22 54 31 57 41 5 48 15 52 53 54 31	A A A A A A A A A A A A A A
3	11 57 15 47 24 29 33 47 41 26 46 33 48 24	A A A A A A A A A A A A A A
3 1/2	6 0 9 35 17 54 27 11 35 9 40 38 42 38	A A A A A A A A A A A A A A
4	0 34 4 3 11 58 21 7 29 17 35 4 37 13	A A A A A A A A A A A A A A
4 1/2	4 6 1 3 6 29 15 31 23 47 29 49 32 5	B B A A A A A A A A A A A A
5	8 51 5 56 1 12 10 10 18 34 24 49 27 12	B B A A A A A A A A A A A A
5 1/2	13 24 10 39 3 43 5 2 13 32 29 0 22 29	B B A A A A A A A A A A A A
6	17 54 15 17 8 36 0 0 8 36 15 37 17 54	B B B B B B B B B B B B B B
6 1/2	22 29 20 0 13 32 5 2 3 43 10 39 13 24	B B B B B B B B B B B B B B
7	27 12 24 49 18 34 10 10 1 12 5 56 8 51	B B B B B B B B B B B B B B
7 1/2	32 5 29 49 23 47 15 31 6 29 1 3 4 6 4 1	B B B B B B B B B B B B B B
8	37 13 35 4 29 17 21 7 11 58 4 3 0 34 4	B B B B B B B B B B B B B B
8 1/2	42 38 40 38 35 9 27 11 17 54 9 3 6 0 3 2	B B B B B B B B B B B B B B
9	48 24 46 33 41 26 33 4 24 29 15 47 11 57	B B B B B B B B B B B B B B

Littera A, gradibus ac minutis supposita, significat circumstentiam eam esse australiem; littera vero B borealem. Omnes porro circumferentia horarum a meridie sunt occidentales; horarum vero a med. noc. orientales. Horæ denique, non in 8. tabula sub Horizonte existant, in hac quoque sub Horizonte esse intelligantur.

XII. TABVLA.
CIRCVMFENTIAE HORIZONTALES
inter Verticalem primarium, & alios Verticales per hor.
ab or. & occ. in signorum initii duos.
Ad latitudinem Gr. 42.

Horz ab occ.	Horz ab ortu.															
	Ob		Ig		IImp		Or		V		X+		approx		To	
H	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
9	31	43	31	59	32	43	33	47	35	18	37	19	38	31	15	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
9 $\frac{1}{2}$	26	51	26	53	27	1	27	11	27	24	27	41	27	49	14 $\frac{1}{2}$	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
10	22	9	22	0	21	38	21	7	20	28	19	46	19	25	14	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
10 $\frac{1}{2}$	17	34	17	15	16	30	15	31	14	18	13	5	12	25	13 $\frac{1}{2}$	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
11	13	3	12	35	11	31	10	10	8	40	7	12	6	28	13	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
11 $\frac{1}{2}$	8	28	7	54	6	36	5	2	3	33	1	48	1	21	12 $\frac{1}{2}$	
	B		B		B		B		B		B		B		B	
12	3	50	3	4	3	43	6	1	43	3	4	3	50	12		
	B		B		B		B		B		A		A		A	
12 $\frac{1}{2}$	1	21	1	48	3	33	5	2	6	36	7	54	8	28	11 $\frac{1}{2}$	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
13	6	28	7	12	8	40	10	10	11	31	12	35	13	3	11	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
13 $\frac{1}{2}$	12	25	13	5	14	18	15	31	16	30	17	15	17	34	10 $\frac{1}{2}$	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
14	19	25	19	46	20	28	21	7	21	38	21	0	22	9	10	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
14 $\frac{1}{2}$	27	49	27	41	27	24	27	11	27	1	26	53	26	51	9 $\frac{1}{2}$	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
15	38	31	37	19	35	18	33	47	32	43	31	59	31	43	9	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
15 $\frac{1}{2}$	52	28	49	19	44	29	41	5	38	49	37	22	36	50	8 $\frac{1}{2}$	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
16	70	* 28	64	18	55	14	49	13	45	25	43	5	42	14	8	
	A		A		A		A		A		A		A		A	
16 $\frac{1}{2}$	88	* 25	82	* 5	67	38	58	14	52	33	49	4	47	58	7 $\frac{1}{2}$	
	A		A		A		A		A		A		A		A	

Littera A, gradibus ac minutis subscripta denotat eam circumferentiam esse austrialem, littera vero B, borealem.

Signum quoque + in initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiae porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horae denique, quae in 9. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

RESID. XII. TAB.
CIRCVMFENTIARVM HORIZONTA-
lium pro horis ab ortu & occasu.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horz ab occ.	Horz ab ortu.																
	oo	16	II	mp	8	15	V	22	X	17	28	70					
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	M					
I 7	67	34	79	+	6	81	*	27	68	52	60	15	55	40	54	3	7
I 7 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	6 1
I 8	50	10	61	42	84	+	7	78	52	68	31	62	34	60	32	A	6
I 8 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5 1
I 9	36	47	47	12	70	8	90	0	77	15	69	53	67	22	A	A	4
I 9 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	4 1
I 10	26	29	35	38	57	26	78	+	52	86	+	17	77	31	74	31	5
I 10 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	5 1
I 11	18	17	26	17	46	22	68	52	84	+	35	85	+	23	81	55	5
I 11 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	4 1
I 12	11	30	18	50	36	55	58	14	75	35	86	+	40	89	*	27	4
I 12 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	4 1
I 13	5	41	12	5	28	48	49	13	66	57	78	48	83	+	1	4	
I 13 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
I 14	0	43	6	18	21	42	41	5	58	47	71	5	75	35	A	A	3 1
I 14 1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	3 1
I 15	4	32	1	12	15	25	33	47	51	10	63	43	68	23	A	A	3
I 15 1	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	3 1
I 16	9	10	3	56	9	40	27	11	44	9	56	44	61	30	A	A	2 1
I 16 1	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	2 1
I 17	13	42	8	40	4	20	21	7	37	39	50	10	54	59	A	A	2
I 17 1	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	2
I 18	18	15	13	20	0	34	15	31	31	37	44	1	48	50	A	A	1 1
I 18 1	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	1 1
I 19	22	50	18	0	5	41	10	20	25	59	38	35	43	3	A	A	1
I 19 1	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	1
I 20	27	33	22	46	10	36	5	2	20	40	32	50	37	36	A	A	1
I 20 1	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	1
I 21	32	27	27	41	15	34	0	0	15	34	27	41	32	27	A	A	2 4
I 21 1	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	2 4

Litera A, gradibus ac minutis subscripta denotat, eam circumferentiam esse australem, litera vero B, borealem.

Signum quoque + initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. Signum vero * in horis ab ortu. Circumferentiz porro horarum antemeridianarum orientales sunt, & pomeridianarum occidentales.

Horz denique, quæ in 9. tabula sub Horizonte existunt, in hac quoque intelligantur esse sub Horizonte.

XIII. TABVLA.

DECLINATIONVM ARCVVM
diurnorum: ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horae arcuum diurnorum.

0°	24	$\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{2}$	1	23	$1\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	2	22	$2\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$
----	----	---------------	----------------	---	----	----------------	-----------------	---	----	----------------	-----------------

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	I
30	60	0	59	57	59	47	59	31	59	8	58
$30\frac{1}{2}$	59	30	59	27	59	17	59	1	58	37	58
31	59	0	58	52	58	47	58	30	58	7	57
$31\frac{1}{2}$	58	130	58	27	58	17	58	0	57	37	57
32	58	0	57	57	57	47	57	30	57	6	56
$32\frac{1}{2}$	57	30	57	27	57	17	57	0	56	36	56
33	57	0	56	57	56	46	56	30	56	5	55
$33\frac{1}{2}$	56	30	56	27	56	16	55	59	55	35	55
34	56	0	55	57	55	46	55	29	55	34	54
$34\frac{1}{2}$	55	30	55	27	55	16	54	59	54	4	54
35	55	0	54	57	54	46	54	29	54	4	53
$35\frac{1}{2}$	54	30	54	27	54	16	53	58	53	33	53
36	54	0	53	56	53	46	53	28	53	3	52
$36\frac{1}{2}$	53	30	53	26	53	16	52	58	52	33	52
37	53	0	52	56	52	46	52	28	52	2	51
$37\frac{1}{2}$	52	30	52	26	52	16	51	58	51	32	50
38	52	0	51	56	51	46	51	28	51	2	50
$38\frac{1}{2}$	51	30	51	26	51	16	50	57	50	32	49
39	51	0	50	56	50	46	50	27	50	2	49
$39\frac{1}{2}$	50	30	50	26	50	15	49	57	49	31	48
40	50	0	49	56	49	45	49	27	49	1	48
$40\frac{1}{2}$	49	30	49	26	49	15	48	57	48	31	47
41	49	0	48	56	48	45	48	27	48	1	47
$41\frac{1}{2}$	48	30	48	26	48	15	47	57	47	31	46
42	48	0	47	56	47	45	47	27	47	1	46
$42\frac{1}{2}$	47	30	47	26	47	15	46	57	46	31	45
43	47	0	46	59	46	45	46	27	46	1	45
$43\frac{1}{2}$	46	30	46	26	46	15	45	57	45	30	44
44	46	0	45	56	45	45	45	27	45	0	44
$44\frac{1}{2}$	45	30	45	26	45	15	44	57	44	30	43
45	45	0	44	55	44	45	44	27	44	0	43

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM
diurnorum : ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

0°	24	$\frac{1}{2}$	$23\frac{1}{2}$	1	23	$1\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$	2	22	$1\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$
----	----	---------------	-----------------	---	----	----------------	-----------------	---	----	----------------	-----------------

Declinationes.

G	G	I	M	G	M	G	M	G	M	M	M	
45 $\frac{1}{2}$	44	30	44	26	44	15	43	57	43	30	42	56
46	44	0	43	56	43	45	43	27	43	0	42	26
46 $\frac{1}{2}$	43	30	43	26	43	15	42	57	43	31	41	56
47	43	0	42	56	42	45	42	27	42	1	41	27
47 $\frac{1}{2}$	42	30	42	26	42	15	41	57	41	31	40	57
48	42	0	41	56	41	45	41	27	41	1	40	27
48 $\frac{1}{2}$	41	30	41	26	41	15	40	57	40	31	39	57
49	41	0	40	56	40	45	40	27	40	1	39	28
49 $\frac{1}{2}$	40	30	40	26	40	15	39	57	39	31	38	58
50	40	0	39	56	39	45	39	27	39	2	38	28
50 $\frac{1}{2}$	39	30	39	26	39	16	38	57	38	32	37	59
51	39	0	38	56	38	46	38	27	38	2	37	29
51 $\frac{1}{2}$	38	30	38	26	38	16	37	58	38	32	36	59
52	38	0	37	56	37	46	37	28	37	2	36	30
52 $\frac{1}{2}$	37	30	37	26	37	16	36	58	36	33	36	0
53	37	0	36	56	36	46	36	28	36	3	35	31
53 $\frac{1}{2}$	36	30	36	26	36	16	35	58	35	33	35	1
54	36	0	35	56	35	46	35	28	35	4	34	32
54 $\frac{1}{2}$	35	30	35	27	35	16	34	59	34	34	34	2
55	35	0	34	57	34	46	34	29	34	4	33	33
55 $\frac{1}{2}$	34	30	34	27	34	16	33	59	33	34	33	3
56	34	0	33	57	33	46	33	29	33	5	32	34
56 $\frac{1}{2}$	33	30	33	27	33	16	32	59	32	35	32	5
57	33	0	32	57	32	47	32	30	32	6	31	35
57 $\frac{1}{2}$	32	30	32	27	32	17	32	0	31	36	31	6
58	32	0	31	57	31	47	31	30	31	7	30	37
58 $\frac{1}{2}$	31	30	31	27	31	17	31	0	30	37	30	8
59	31	0	30	57	30	47	30	31	30	8	29	38
59 $\frac{1}{2}$	30	30	30	27	30	17	30	1	29	38	29	9
60	30	0	29	57	29	47	29	31	29	9	28	40

RESID. XIII TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVR.
norum: ad poli altitudines in sinistro la-
tere descriptas.

HORAE ARCUM diurnorum.

3	2	1	3	2	1	4	2	0	4	1	9	3	2	1	8	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30°	58	0	57	14	59	19	55	14	53	57	52	29				
30 1/2	57	29	56	42	55	47	54	41	53	24	54	55				
31	56	58	36	11	55	15	54	9	52	52	51	22				
31 1/2	56	27	55	39	54	43	53	37	52	19	50	49				
32	55	56	55	8	54	11	54	4	51	46	50	16				
32 1/2	55	25	54	37	53	40	52	32	51	14	49	45				
33	54	54	6	6	53	8	52	1	50	42	49	51				
33 1/2	54	23	53	34	52	37	51	29	50	10	48	38				
34	53	52	53	3	52	5	50	57	49	38	48	6				
34 1/2	53	21	52	32	53	34	50	25	49	6	47	34				
35	52	50	32	1	53	3	49	54	48	34	47	5				
35 1/2	52	20	51	30	50	31	49	22	48	3	46	30				
36	51	49	50	59	50	0	48	51	47	31	45	58				
36 1/2	51	18	50	29	49	29	48	20	47	0	45	27				
37	50	48	49	58	48	58	47	49	46	28	44	56				
37 1/2	50	17	49	27	48	27	47	18	45	57	44	25				
38	49	47	48	56	47	57	46	47	45	26	43	54				
38 1/2	49	16	48	26	47	26	46	16	44	55	43	23				
39	48	46	47	55	46	55	45	45	44	25	42	53				
39 1/2	48	16	47	25	46	25	45	15	43	54	42	22				
40	47	45	46	54	45	55	44	44	43	24	41	52				
40 1/2	47	15	46	24	45	24	44	14	42	53	41	21				
41	46	45	45	54	44	54	43	44	42	23	40	51				
41 1/2	46	14	45	23	44	23	43	13	41	53	40	21				
42	45	44	44	53	43	53	42	43	41	23	39	52				
42 1/2	45	14	44	23	43	23	42	13	40	53	39	22				
43	44	44	43	53	42	53	41	43	40	23	38	53				
43 1/2	44	14	43	23	42	23	41	13	39	54	38	23				
44	43	44	42	53	41	53	40	44	39	24	37	54				
44 1/2	43	14	42	23	41	23	40	14	38	55	37	25				
45	42	44	41	53	40	54	39	45	38	26	36	56				

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVR-
norum: ad poli altitudines in finistro la-
tere descriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

3	21	$3\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{2}$	4	20	$4\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	5	19	$5\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$
---	----	----------------	-----------------	---	----	----------------	-----------------	---	----	----------------	-----------------

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
45 $\frac{1}{2}$	42	14	41	23	40	24	39	15	37	56	36	27
46 $\frac{1}{2}$	41	44	40	54	39	54	38	46	37	27	35	59
46 $\frac{1}{2}$	41	15	40	24	39	25	38	16	36	58	35	30
47 $\frac{1}{2}$	40	45	39	54	38	55	37	47	36	30	35	2
47 $\frac{1}{2}$	40	15	39	25	38	26	37	18	36	1	34	34
48 $\frac{1}{2}$	39	45	38	55	37	57	36	49	5	32	34	6
48 $\frac{1}{2}$	39	16	38	26	37	28	36	20	35	4	33	38
49 $\frac{1}{2}$	38	46	37	56	36	58	35	52	34	36	33	10
49 $\frac{1}{2}$	38	17	37	27	36	29	35	23	34	7	32	42
50 $\frac{1}{2}$	37	47	36	58	36	50	34	54	33	39	32	15
50 $\frac{1}{2}$	37	17	36	28	35	31	34	26	33	11	31	47
51 $\frac{1}{2}$	36	48	35	59	35	3	33	57	32	43	31	20
51 $\frac{1}{2}$	36	19	35	30	34	34	33	29	32	15	30	53
52 $\frac{1}{2}$	35	50	35	1	34	5	33	1	31	48	30	26
52 $\frac{1}{2}$	35	20	34	32	33	36	32	32	31	20	29	59
53 $\frac{1}{2}$	34	51	34	3	33	8	32	4	30	52	29	32
53 $\frac{1}{2}$	34	21	33	34	32	39	31	36	30	25	29	5
54 $\frac{1}{2}$	33	52	33	5	32	11	31	8	29	58	28	39
54 $\frac{1}{2}$	33	23	32	36	31	42	30	40	29	30	28	12
55 $\frac{1}{2}$	32	54	32	8	31	14	30	12	29	3	27	46
55 $\frac{1}{2}$	32	25	31	39	30	45	29	44	28	36	27	20
56 $\frac{1}{2}$	31	56	31	10	30	17	29	17	28	9	26	53
56 $\frac{1}{2}$	31	27	30	42	29	49	28	50	27	42	26	27
57 $\frac{1}{2}$	30	58	30	13	29	21	28	22	27	15	26	1
57 $\frac{1}{2}$	30	29	29	45	28	53	27	55	26	49	25	35
58 $\frac{1}{2}$	30	0	29	16	28	25	27	27	26	22	25	10
58 $\frac{1}{2}$	29	31	28	48	27	57	27	0	25	56	24	44
59 $\frac{1}{2}$	29	2	28	19	27	29	26	33	25	29	14	19
59 $\frac{1}{2}$	28	33	27	51	27	2	26	6	25	3	23	53
60 $\frac{1}{2}$	28	5	27	23	26	34	25	39	24	37	23	28

RESID. XIII. TAB.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVR-
norum : ad poli altitudines in finistro la-
tere descriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

6 | 18 | 6 $\frac{1}{2}$ | 17 $\frac{1}{2}$ | 7 | 17 | 7 $\frac{1}{2}$ | 16 $\frac{1}{2}$ | 8 | 16 | 8 $\frac{1}{2}$ | 15 $\frac{1}{2}$

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	50	46	48	48	46	31	43	54	40	54	37	27
30 $\frac{1}{2}$	50	12	48	13	45	57	43	19	40	20	36	54
31	49	39	47	39	45	22	42	45	39	46	36	21
31 $\frac{1}{2}$	49	5	47	6	44	49	42	12	39	13	35	49
32	48	32	46	32	44	15	41	38	38	40	35	17
32 $\frac{1}{2}$	47	59	45	59	43	42	41	5	38	8	34	46
33	47	26	45	26	43	9	42	33	37	36	34	15
33 $\frac{1}{2}$	46	54	44	53	42	36	40	1	37	4	33	45
34	46	21	44	21	42	4	39	29	36	33	33	19
34 $\frac{1}{2}$	45	49	43	49	41	32	38	57	36	2	32	46
35	45	17	43	17	41	0	38	26	38	32	32	17
35 $\frac{1}{2}$	44	45	42	45	40	29	37	55	35	2	31	48
36	44	13	42	13	39	58	37	24	34	32	31	20
36 $\frac{1}{2}$	43	42	41	42	39	27	36	54	34	3	30	52
37	43	11	41	11	38	56	36	24	33	34	30	25
37 $\frac{1}{2}$	42	40	40	38	26	35	54	33	5	29	58	
38	42	9	40	10	37	55	35	25	32	37	29	31
38 $\frac{1}{2}$	41	38	39	39	37	26	34	56	32	9	29	5
39	41	8	39	9	36	56	34	27	31	42	28	39
39 $\frac{1}{2}$	40	37	38	39	36	27	33	59	31	14	28	13
40	40	7	38	10	35	58	33	31	30	47	27	48
40 $\frac{1}{2}$	39	37	37	40	35	29	33	3	30	21	27	23
41	39	8	37	11	35	0	32	35	29	54	26	58
41 $\frac{1}{2}$	38	38	36	42	34	32	32	8	29	28	26	34
42	38	9	36	13	34	4	31	41	29	3	26	10
42 $\frac{1}{2}$	37	39	35	44	33	36	31	14	28	37	38	46
43	37	10	35	16	38	8	30	47	28	12	25	23
43 $\frac{1}{2}$	36	41	34	47	38	41	30	21	27	47	24	59
44	36	13	34	19	32	14	29	55	27	22	24	36
44 $\frac{1}{2}$	35	44	33	52	31	47	29	29	26	58	24	14
45	35	16	32	24	31	20	29	3	26	34	23	52

Z

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM DIVR-
norum: ad poli altitudines in finistro la-
tere descriptas.

Horæ Arcuum diurnorum.

6	18	$\frac{6}{4}$	$17\frac{1}{2}$	17	$17\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	18	$16\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$
---	----	---------------	-----------------	----	-----------------	-----------------	----	-----------------	-----------------

Declinationes.

G:	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
$45\frac{1}{2}$	34	48	32	56	30	53	28	38	26	10	23	29
46	34	20	52	29	30	27	28	13	25	46	23	8
$46\frac{1}{2}$	33	52	32	2	30	1	27	48	25	23	22	46
47	33	24	31	35	29	35	27	23	25	0	22	25
$47\frac{1}{2}$	32	57	31	8	29	9	26	59	24	37	22	4
48	32	29	30	42	28	44	26	35	34	14	21	42
$48\frac{1}{2}$	32	2	30	15	28	18	26	11	23	52	21	22
49	31	35	29	45	27	53	25	47	23	30	21	2
$49\frac{1}{2}$	31	8	29	23	27	28	25	23	23	7	20	42
50	30	41	28	57	27	4	25	0	22	46	20	22
$50\frac{1}{2}$	30	14	28	32	26	39	24	36	22	24	20	2
51	29	48	28	6	26	15	24	13	22	3	19	42
$51\frac{1}{2}$	29	21	27	41	25	50	23	51	21	41	19	23
52	28	55	27	15	25	26	23	28	21	20	19	4
$52\frac{1}{2}$	28	29	26	50	25	2	23	5	20	59	18	45
53	28	3	26	25	24	39	22	43	20	39	18	26
$53\frac{1}{2}$	27	37	26	0	24	15	22	21	20	18	18	2
54	27	11	25	36	23	52	21	59	19	58	17	49
$54\frac{1}{2}$	26	46	25	11	23	28	21	37	19	38	17	32
55	26	20	24	47	23	5	21	15	19	18	17	22
$55\frac{1}{2}$	25	25	24	23	22	42	20	54	18	58	16	54
56	25	30	23	59	22	19	20	33	18	38	16	37
$56\frac{1}{2}$	25	5	23	35	21	57	20	11	18	19	16	19
57	24	40	23	11	21	34	19	50	17	59	16	2
$57\frac{1}{2}$	24	15	22	47	21	12	19	29	17	40	15	44
58	23	50	22	24	20	50	19	9	17	21	15	27
$58\frac{1}{2}$	23	26	22	0	20	27	18	48	17	2	15	10
59	23	1	21	37	20	5	18	28	16	43	14	53
$59\frac{1}{2}$	22	37	21	14	19	44	18	7	16	25	14	36
60	22	12	20	50	19	22	17	47	16	6	14	19

RESID. XIII. TAB.

Altitudines poli.

DECLINATIONVM ARCVVM
diurnorum : ad poli altitudines in sinistro
latere descriptas.

Horæ arcuum diurnorum.

9°	15	19	$\frac{1}{2}$	14	$\frac{1}{2}$	10	14	$\frac{1}{2}$	10	$\frac{1}{2}$	13	$\frac{1}{2}$	11	13	$\frac{1}{2}$	11	$\frac{1}{2}$	12	$\frac{1}{2}$
----	----	----	---------------	----	---------------	----	----	---------------	----	---------------	----	---------------	----	----	---------------	----	---------------	----	---------------

Declinationes.

G	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
30	33	32	29	6	24	9	18	40	12	44	6	28
30 $\frac{1}{2}$	33	18	37	23	43	18	19	12	30	6	29	
31	32	29	28	9	23	18	17	59	12	15	6	28
31 $\frac{1}{2}$	31	50	27	41	22	54	17	40	12	1	6	6
32	31	29	27	13	22	30	17	20	11	48	5	48
32 $\frac{1}{2}$	31	0	26	46	22	7	17	2	11	35	5	52
33	30	31	26	20	21	44	16	43	11	22	5	45
33 $\frac{1}{2}$	30	2	2	54	21	21	16	26	11	9	5	39
34	29	34	25	29	21	0	16	8	10	57	5	32
34 $\frac{1}{2}$	29	7	25	4	20	38	15	51	10	45	5	26
35	28	39	24	39	20	17	15	34	10	34	5	20
35 $\frac{1}{2}$	28	13	24	15	19	57	15	18	10	22	5	14
36	27	47	23	52	19	36	15	2	10	11	5	9
36 $\frac{1}{2}$	27	21	23	29	19	17	14	46	10	0	5	3
37	26	55	23	6	18	57	14	31	9	50	4	58
37 $\frac{1}{2}$	26	30	22	44	18	38	14	16	9	39	4	52
38	26	6	22	22	18	20	14	1	9	29	4	47
38 $\frac{1}{2}$	25	42	22	0	18	1	13	47	9	19	4	42
39	25	18	22	39	17	43	13	33	9	9	4	36
39 $\frac{1}{2}$	24	54	21	19	17	26	13	19	9	0	4	32
40	23	31	20	58	17	9	13	5	8	51	4	27
40 $\frac{1}{2}$	24	8	20	37	16	52	12	52	8	41	4	23
41	23	46	20	18	16	35	12	39	8	32	4	18
41 $\frac{1}{2}$	23	23	19	58	16	18	12	26	8	24	4	13
42	23	2	19	39	16	2	12	14	8	15	4	9
42 $\frac{1}{2}$	23	40	19	20	15	46	12	1	8	6	4	5
43	22	19	19	1	19	31	11	49	7	58	4	
43 $\frac{1}{2}$	21	58	18	43	19	15	11	37	7	50	3	36
44	21	37	18	25	19	0	11	25	7	42	3	32
44 $\frac{1}{2}$	23	17	18	7	14	45	11	14	7	34	3	48
45	20	56	17	49	14	31	11	2	7	26	3	41

Z 2

RESID. XIII. TAB.

DEC E L I N A T I O N V M A R C V V M
diurnorum : ad poli altitudines in finistro
laterè descriptas.

Horæ arcuum diurnorum .

9 | 15 | 9 $\frac{1}{2}$ | 14 $\frac{1}{2}$ | 10 | 14 | 10 $\frac{1}{2}$ | 13 $\frac{1}{2}$ | 11 | 13 | 11 $\frac{1}{2}$ | 12 $\frac{1}{2}$

Declinationes .

G. Altitudines poli.	G.			M.			G.			M.			G.			M.		
	G.	M.																
45 $\frac{1}{2}$	20	36	17	32	14	16	10	51	7	19	3	41						
46	20	17	17	15	14	2	10	40	7	11	3	37						
46 $\frac{1}{2}$	49	58	16	58	13	48	10	29	7	4	3	33						
47	39	38	16	41	13	34	19	19	6	56	3	29						
47 $\frac{1}{2}$	19	19	18	25	13	21	10	8	6	49	3	26						
48	19	1	16	8	13	7	9	58	6	42	3	22						
48 $\frac{1}{2}$	18	42	35	52	12	54	9	48	6	35	3	19						
49	18	24	15	37	12	41	9	3	6	28	3	15						
49 $\frac{1}{2}$	38	6	15	21	12	28	9	28	6	22	3	12						
50	37	48	35	6	12	15	9	18	6	15	3	8						
50 $\frac{1}{2}$	37	31	14	50	12	3	9	8	6	8	3	5						
51	17	13	14	35	11	50	8	59	6	2	3	2						
51 $\frac{1}{2}$	16	56	14	21	11	38	8	49	5	56	2	59						
52	16	39	14	6	11	26	8	40	3	49	2	56						
52 $\frac{1}{2}$	16	22	13	51	11	14	8	31	5	43	2	52						
53	16	5	13	37	11	2	8	22	5	37	2	49						
53 $\frac{1}{2}$	15	49	13	23	10	51	8	13	5	31	2	46						
54	15	32	13	9	10	39	8	4	3	25	2	43						
54 $\frac{1}{2}$	15	16	12	55	10	28	7	55	5	19	2	40						
55	15	0	12	41	10	16	7	47	5	13	2	37						
55 $\frac{1}{2}$	14	44	12	26	10	5	7	38	5	7	2	34						
56	14	28	12	14	9	54	7	30	5	2	2	32						
56 $\frac{1}{2}$	14	13	12	1	9	43	7	21	4	56	2	29						
57	13	57	11	47	9	32	7	13	4	51	2	26						
57 $\frac{1}{2}$	13	42	11	34	9	22	7	5	4	45	2	23						
58	13	27	11	21	9	11	6	57	4	40	2	20						
58 $\frac{1}{2}$	13	12	11	9	1	6	49	4	35	2	18							
59	12	57	10	56	8	50	6	41	4	29	2	35						
59 $\frac{1}{2}$	12	42	10	43	8	40	6	33	4	24	2	32						
60	12	28	10	31	8	30	6	26	4	19	2	30						

XIII. TABVLA.

ARCVVM HORIZONTIS INTER MERidianum, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas a mer. & med. noc. in signorum initijs ducuntur interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horas a mer. & med. noc.

	oo	10	II	Q	F	W	S	X
	G	M	G	M	G	M	G	M
12	0	0	0	0	0	0	0	Sole existente
1	23	52	27	35	43	24	in principio V.	
2	10	40	31	45	17	61	18	& \odot . hi arcus
3	9	50	24	55	0	68	50	semper sunt Gr.
4	8	55	59	60	15	72	39	90. ideoq; opus
5	7	38	48	62	52	74	11	non fuit, V, & \odot
6	6	59	40	63	40	74	41	inter alia signa collocare.

XV. TABVLA.

ARCVVM VERTICALIS PRIMARII INTER Horizontem, & circulos maximos, qui ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per horas a mer. vel med. noc. in signorum initijs ducuntur, interceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horas a mer. & med. noc.

	oo	10	II	Q	F	W	S	X
	G	M	G	M	G	M	G	M
12	90	0	90	0	90	0	0	Sole existente
1	68	17	64	48	49	36	in principio V,	
2	10	52	25	47	43	31	18	& \odot , hi arcus
3	9	42	35	37	54	23	16	omnes sunt Gr.
4	8	36	53	32	25	19	21	o, o. quæ causa
5	7	36	57	29	39	17	28	fuit, vt V, & \odot
6	6	33	28	28	48	16	55	inter alia signa posita non sunt.

XVI. TABVLA.

ARCVVM HORIZONTIS INTER
Meridianum, & circulos maximos, qui ex inter-
seccione Aequatoris cum Meridiano per
horas ab or. vel occ. in signorum
initiis ducuntur, inter-
ceptorum.

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	Horæ ab ortu.											
	60	82	II	mp	♀	X	F	mp	60	82	II	mp
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34
10	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46
11	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23
12	57	33	62	19	74	26	74	26	62	19	57	33
13	53	23	59	3	73	7	74	39	63	36	59	25
14	45	46	52	46	70	11	73	49	63	16	59	29
15	32	34	41	10	64	10	71	38	61	13	57	45
16	31 *	41	29 *	28	50	34	67	10	56	52	53	47
17	13 *	28	8 *	43	15 *	49	57	36	48	44	46	29
18	33	47	33	48	33 *	46	33 *	46	33	48	33	47
19	46	29	48	44	57	36	15 *	49	8 *	43	13 *	28
20	53	47	56	52	67	10	50	34	20 *	28	11 *	41
21	57	45	61	13	71	38	64	10	41	10	32	34
22	59	29	63	16	73	49	70	11	52	46	45	46
23	59	25	63	36	74	39	73	7	59	3	53	23
24	57	33	62	19	75	26	74	26	62	19	57	33

Signum \times initium dat horis pomeridianis in horis ab occ. signum vero * in horis ab ortu.

Sole existente in principio γ , & Δ , hi arcus omnes sunt
Gr. 90. min. o. propterea hæc signa in tabula scripta
non sunt.

XVII. TABVLA.

ARCVVM VERTICALIS PRIMARII
inter Horizontem , & circulos maxi-
mos , qui ex intersectione Aequa-
toris cum Meridiano per ho-
ras ab or. vel occ. du-
cuntur , interce-
ptorum .

Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.	Horæ ab ortu.												
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
9	35		31	23	20	14	28	15	51	47	60	5	15
10	33	23	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14	14
11	33	27	28	52	16	58	18	37	39	40	39	32	13
12	35	24	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14	12
13	39	32	33	40	18	37	16	58	28	52	33	17	11
14	47	24	40	10	21	49	17	52	29	14	33	13	10
15	60	5	51	47	28	15	20	14	31	23	35	1	9
16	79	*	27	71	*	25	42	24	25	4	35	56	39
17	77	*	50	82	*	9	75	*	41	35	11	44	16
18	58	56	58	56	58	*	57	58	*	57	58	56	56
19	46	31	44	16	35	11	75	*	41	82	*	9	77
20	39	7	35	56	25	4	42	24	71	*	25	79	*
21	35		31	23	20	14	28	15	51	47	60	5	3
22	33	23	29	14	17	52	21	49	40	10	47	14	2
23	33	17	28	52	16	58	18	37	33	40	39	32	1
24	35	24	30	14	17	11	17	11	30	14	35	14	24

Signum \ddagger initium dat horis pomeridianis in horis ab
occ. signum vero * in horis ab ortu.

Sole existente in principio V , & \ddagger , hi arcus omnes sunt
o. o. ideo hæc signa inter alia non apparent .

XVIII. TABVLA.
ARCVVM HORIZONTIS INTER MERI-
 dianum ex parte australi, & circulos max:mos, qui instar
 horatorium circulorum a mer. & med noc. per po-
 los mundi, & horas integras ab or. vel
 occ. earumque semisiles in signo-
 rum inititis ducuntur.
Ad latitudinem Gr. 42.

Horæ ab occ.

Horæ ab ortu.

G	M	G		M		G		M		G		M		G		M	
		II	mp	II	mp	V	X	X	mp	V	X	X	V	X	mp	V	
9	121	4	125	40	135	43	146	13	155	21	162	11	164	54	15		
9 $\frac{1}{2}$	111	4	116	6	127	14	138	55	148	59	156	24	159	18	14 $\frac{1}{2}$		
10	100	21	105	42	117	49	130	47	141	59	150	7	153	17	14		
10 $\frac{1}{2}$	89	11	94	42	107	33	121	46	134	10	143	14	146	43	13 $\frac{1}{2}$		
11	78	4	83	31	96	38	111	49	125	33	135	36	139	27	13		
11 $\frac{1}{2}$	67	25	72	35	85	27	101	8	115	58	127	7	131	24	12 $\frac{1}{2}$		
12	57	33	62	19	74	26	90	0	125	34	137	41	122	27	12		
12 $\frac{1}{2}$	48	36	52	53	64	2	78	52	94	33	107	29	112	35	11 $\frac{1}{2}$		
13	40	32	44	24	54	27	68	11	83	22	96	29	101	56	11		
13 $\frac{1}{2}$	33	17	36	46	45	50	58	14	72	27	85	18	90	49	10 $\frac{1}{2}$		
14	26	43	29	53	38	1	49	13	62	11	74	18	79	39	10		
14 $\frac{1}{2}$	20	42	23	36	31	1	41	5	52	46	63	54	68	56	9 $\frac{1}{2}$		
15	15	6	17	49	24	39	33	47	44	17	54	20	58	56	9		
15 $\frac{1}{2}$	9	47	12	22	18	47	27	9	36	40	45	42	49	51	8 $\frac{1}{2}$		
16	4 $\frac{1}{2}$	40	7	10	13	18	21	7	29	47	37	56	48	39	8		
16 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	22	2 $\frac{1}{2}$	7	8	4	15	30	23	32	30	56	34	18	7 $\frac{1}{2}$		
17	5	24	2 $\frac{1}{2}$	55	2 $\frac{1}{2}$	59	10	10	17	44	24	34	27	39	7		
17 $\frac{1}{2}$	10	33	7	0	2 $\frac{1}{2}$	3	5 $\frac{1}{2}$	2	12	18	18	43	21	33	6 $\frac{1}{2}$		
18	15	54	13	13	7	6	0	0	7	6	13	13	15	54	6		
18 $\frac{1}{2}$	21	33	18	43	12	18	5 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	7	0	10	33	15 $\frac{1}{2}$		
19	27	39	24	34	17	44	10	10	12 $\frac{1}{2}$	59	2 $\frac{1}{2}$	55	5	24	5		
19 $\frac{1}{2}$	34	18	30	56	23	32	15	30	8	4	2 $\frac{1}{2}$	7	0 $\frac{1}{2}$	22	4 $\frac{1}{2}$		
20	41	39	37	56	29	47	28	7	13	18	7	10	4 $\frac{1}{2}$	40	4		
20 $\frac{1}{2}$	49	51	45	42	36	40	27	9	18	47	12	22	9	47	3 $\frac{1}{2}$		
21	53	56	54	20	44	17	33	47	24	39	17	49	15	6	3		
21 $\frac{1}{2}$	68	56	63	54	52	46	41	5	31	1	23	36	20	42	2 $\frac{1}{2}$		
22	79	39	74	18	62	11	49	13	38	1	29	33	26	43	2		
22 $\frac{1}{2}$	90	49	85	18	77	27	58	14	45	30	36	46	33	17	1 $\frac{1}{2}$		
23	101	56	96	29	83	22	68	11	54	27	44	24	40	32	1		
23 $\frac{1}{2}$	112	35	107	35	94	33	78	52	64	2	52	53	48	36	1		
24	122	27	117	41	105	34	90	0	74	26	62	19	57	33	24		

Signum \ddagger initium dæ horis ab occ. pomeridianis: signum vero $*$, horis ab or. pomeridianis. Horæ quoque quæ in 9. tabula sub Horizonte exstant, hic quoque sub Horizonte intelligantur.

XIX. TABVLA.
SEGMENTA LIN. HOR. A M E R. ET MED. NOC.
 inter centrum horologij horizontalis, & puncta parallelorum Solis ad Tangentes respectu sinus totius stylo æqualis reducta. Ad infrascri-
 ptas poli altitudines : Pro pa-
 rallelis Solis describen-
 dis, ex præscripto
 Num. 5. Schol.
 cap. 9.

Ad latitudinem Gr. 42.

H. a mer.	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1445	1511	1700	2011	2462	3007	3305	12	
$\frac{1}{2}$	1447	1513	1704	2019	2476	3032	3337	$1\frac{1}{2}$	
I	1454	1521	1717	2043	2521	3109	3435	11	
$I\frac{1}{2}$	1466	1536	1742	2087	2603	3254	3622	$10\frac{1}{2}$	
2	1485	1559	1779	2156	2734	3491	3934	10	
$2\frac{1}{2}$	1513	1594	1836	2260	2939	3881	4463	$9\frac{1}{2}$	
3	1557	1648	1922	2420	3265	4551	5419	9	
$3\frac{1}{2}$	1624	1728	2051	2668	3816	5852	7473	$8\frac{1}{2}$	
4	1727	1852	2253	3078	4857	9118	14173	8	
$4\frac{1}{2}$	1888	2047	2582	3819	7324	28371	Infin.	$7\frac{1}{2}$	
5	2153	2373	3168	5412	18531	Infinita.		7	
$5\frac{1}{2}$	2604	2944	4333	10413	Infinita.			$6\frac{1}{2}$	
6	3437	4062	7346	Infinita.				6	
$6\frac{1}{2}$	5210	6773	25828	Infinita.				$5\frac{1}{2}$	
7	10548	19306	Infinita.					5	
$7\frac{1}{2}$	168252	Infinita.						$4\frac{1}{2}$	

Ad latitudinem Gr. 35.

H. a mer.	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	H. a med. noc.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1632	1692	1863	2128	2482	2867	3060	12	
I	1637	1700	1876	2153	2526	2936	3144	11	
2	1659	1728	1925	2242	2683	3191	3458	10	
3	1715	1778	2042	2453	3072	3859	4308	9	
4	1865	1980	2335	3000	4197	6190	7643	8	
5	2311	2520	3244	5030	11186	1163981	Infinita.	7	
6	4010	4739	8569	Infinita.				6	
7	28552	Infinita.						5	

Aa

Ad latitudinem Gr. 36.

H. a. mer.	\textcircled{O}	II \textcircled{Q}	$\textcircled{\gamma} \textcircled{m}$	V $\textcircled{\Delta}$	X \textcircled{A}	sc \textcircled{F}	\textcircled{J}	H. a. med. mer.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1598	1659	1832	2103	2468	2870	3074	12
1	1604	1667	1846	2129	2513	2943	3163	11
2	1627	1697	1897	2221	2678	3213	3496	10
3	1686	1770	2018	2439	3084	3925	4410	9
4	1839	1956	2316	3001	4261	6450	8153	8
5	2284	2495	3229	5074	11837	Infinita.		7
6	3913	4624	8362	Infinita.				6
7	22949	152543	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 37.

H. a. mer.	\textcircled{O}	II \textcircled{Q}	$\textcircled{\gamma} \textcircled{m}$	V $\textcircled{\Delta}$	X \textcircled{A}	sc \textcircled{F}	\textcircled{J}	H. a. med. mer.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1567	1629	1804	2081	2457	2879	3095	12
1	1573	1637	1819	2107	2505	2956	3190	11
2	1598	1668	1871	2203	2677	3240	3545	10
3	1659	1744	1996	2428	3100	3994	4528	9
4	1815	1933	2300	3005	4334	6744	8716	8
5	2258	2470	3213	5117	12558	Infinita.		7
6	3821	4516	8167	Infinita.				6
7	19209	71485	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 38.

H. a. mer.	\textcircled{O}	II \textcircled{Q}	$\textcircled{\gamma} \textcircled{m}$	V $\textcircled{\Delta}$	X \textcircled{A}	sc \textcircled{F}	\textcircled{J}	H. a. med. mer.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
12	1539	1601	1779	2061	2451	2893	3122	12
1	1546	1610	1794	2089	2501	2974	3222	11
2	1564	1635	1841	2180	2672	3267	3592	10
3	1635	1721	1976	2421	3122	4078	4558	9
4	1794	1913	2286	3013	4418	7089	9401	8
5	2233	2447	3200	5164	13378	Infinita.		7
6	3736	4415	7984	Infinita.				6
7	16541	46799	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 39°

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1512	1575	1755	2045	2448	2912	3156	3263	3694	3156	3156	I 2
I	1520	1585	1772	2074	2500	2998	3263					I 1
2	1559	1631	1842	2192	2707	3342						I 0
3	1613	1710	1959	2416	3149	4174	4811					9
4	1775	1895	2275	3024	4510	7480	10217					8
5	2211	2426	3189	5217	14342	Infinita.						7
6	3654	4319	7810	Infinita.								6
7	14504	34653	Infinita.									5

Ad latitudinem Gr. 40°

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1488	1552	1735	2031	2449	2938	3197					I 2
I	1495	1561	1750	2060	2502	3028	3311					I 1
2	1524	1597	1810	2166	2698	3367	3744					I 0
3	1593	1680	1945	2414	3183	4286	4989					9
4	1757	1879	2226	3000	4576	7910	11214					8
5	2190	2407	3180	5277	15487	Infinita.						7
6	3578	4228	7647	Infinita.								6
7	12907	27445	Infinita.									5

Ad latitudinem Gr. 41°

H. a mer.	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1466	1530	1716	2020	2454	2969	3247					I 2
I	1474	1541	1733	2051	2510	3066	3369					I 1
2	1504	1577	1793	2160	2714	3424	3831					I 0
3	1574	1663	1932	2415	3221	4409	5187					9
4	1741	1865	2259	3058	4732	8490	12540					8
5	2171	2389	3173	5340	16857	Infinita.						7
6	3506	4143	7492	Infinita.								6
7	11607	22677	Infinita.									5

Ad latitudinem Gr. 43.

H. a mer.	○○	II ♀	♂ ♀	V △	X ☽	☽ ♀	☽	H. a med. n.c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1426	1493	1685	2005	2474	3092	3372	I 2
I	1436	1504	1703	2038	2536	3161	3512	I I
2	1468	1543	1768	2155	2759	3568	4053	I O
3	1543	1634	1914	2427	3317	4713	5688	9
4	1713	1841	2249	3103	5002	9890	16426	8
5	2136	2357	3164	5482	20529	Infinita.		7
6	3372	3985	7207	Infinita.				6
7	9680	16817	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 44.

H. a mer.	○○	II ♀	♂ ♀	V △	X ☽	☽ ♀	☽	H. a med. n.c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1409	1477	1673	2001	2491	3104	3450	I 2
I	1419	1488	1691	2036	2556	3220	3601	I I
2	1452	1529	1758	2146	2789	3656	4186	I O
3	1529	1622	1907	2437	3374	4896	5997	9
4	1702	1830	2247	3131	5159	10821	19562	8
5	2120	2342	3160	5559	23068	Infinita.		7
6	3311	3913	7076	Infinita.				6
7	8936	14896	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 45.

H. a mer.	○○	II ♀	♂ ♀	V △	X ☽	☽ ♀	☽	H. a med. n.c.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1394	1462	1662	2000	2511	3164	3539	I 2
I	1404	1474	1681	2036	2579	3288	3702	I I
2	1438	1516	1749	2160	2823	3756	4339	I O
3	1518	1612	1903	2451	3437	5107	6362	9
4	1691	1822	2247	3162	5333	11974	24286	8
5	2107	2331	3161	5645	26376	Infinita.		7
6	3252	3844	6951	Infinita.				6
7	8305	13378	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 46.

H. a. mer.	○	II	○	V	X	cc	○	H. a. med. noe.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1380	1449	1653	2001	2535	3233	3640	I 2
I	1390	1462	1673	2038	2607	3365	3817	I I
2	1426	1505	1743	2167	2863	3869	4515	I 0
3	1506	1602	1899	2465	3511	5344	6785	9
4	1682	1814	2249	3197	5527	13437	32198	8
5	2092	2318	3160	5732	30803	Infinita.		7
6	3197	3778	6833	Infinita.				6
7	7753	12132	Infinita.				0	5

Ad latitudinem Gr. 47.

H. a. mer.	○	II	○	V	X	cc	○	H. a. med. noe.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1367	1438	1646	2005	2564	3311	3756	I 2
I	1378	1451	1666	2043	2639	3453	3949	I I
2	1414	1495	1729	2176	2900	3988	4716	I 0
3	1497	1594	1898	2484	3592	5618	7201	9
4	1674	1809	2253	3236	5743	15349	48115	8
5	2081	2309	3163	5829	37096	Infinita.		7
6	3145	3716	6721	Infinita.				6
7	7275	11106	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 48.

H. a. mer.	○	II	○	V	X	cc	○	H. a. med. noe.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1356	1428	1640	2031	2598	3401	3889	I 2
I	1367	1441	1662	2051	2677	3554	4100	I I
2	1405	1487	1736	2188	2960	4143	4948	I 0
3	1489	1588	1899	2505	3682	5933	7899	9
4	1667	1803	2257	3277	5982	17941	96418	8
5	2075	2298	3166	5927	46642	Infinita.		7
6	3095	3657	6614	Infinita.				6
7	6848	15540	Infinita.					5

Ad latitudinem Gr. 49.

H. a mer.	oo	II θ	♂ mp	V △	X ☽	mc ♦	β	H. a med. no.
I 2	1346	1419	1636	2020	2637	3502	4041	I 2
I	1358	1433	1658	2061	2720	3667	4273	II
2	1396	1480	1735	2203	3019	4309	5217	IO
3	1478	1583	1901	2531	3782	6301	8644	9
4	1661	1800	2264	3324	6251	21665	Infinita.	8
5	2058	2290	3170	6035	62979	Infinita.	—	7
6	3047	3601	6513	Infinita.	—	—	—	6
7	6474	9493	—	—	—	—	—	5
8	5656413	Infinita.	—	—	—	—	—	4

Ad latitudinem Gr. 50.

H. a mer.	oo	II θ	♂ mp	V △	X ☽	mc ♦	β	H. a med. no.
I 2	1338	1412	1635	2031	2681	3617	4215	I 2
I	1349	1426	1657	2073	2768	3796	4472	II
2	1389	1474	1735	2220	3084	4498	5131	IO
3	1451	1579	1905	2558	3893	6731	9570	9
4	1657	1798	2272	3375	6554	27443	Infinita.	8
5	1934	2154	2997	5805	91694	Infinita.	—	7
6	3002	3548	6416	Infinita.	—	—	—	6
7	5794	8356	—	—	—	—	—	5
8	92240	Infinita.	—	—	—	—	—	4

Ad latitudinem Gr. 51.

H. a mer.	oo	II θ	♂ mp	V △	X ☽	mc ♦	β	H. a med. no.
I 2	1330	1406	1634	2045	2731	3747	4116	I 2
I	1342	1420	1657	2089	2823	3913	4702	II
2	1383	1470	1737	2241	3146	4714	5901	IO
3	1472	1577	1920	2589	4016	7247	10754	9
4	1653	1796	2281	3428	6893	37581	Infinita.	8
5	2041	2277	3184	6275	213476	Infinita.	—	7
6	2959	3497	6325	Infinita.	—	—	—	6
7	5841	8300	—	—	—	—	—	5
8	46256	Infinita.	—	—	—	—	—	4

Ad latitudinem Gr. 52.

H. a mer.	oo	II. 82	X 10p	V 12	X 14	mo 16	fo	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1324	1401	1635	2061	2787	3896	4648	I 2
I	1337	1416	1659	2107	2885	4110	4970	I 1
2	1378	1467	1741	2265	3238	4963	6340	I 0
3	1469	1575	1918	2624	4154	7852	12315	9
4	1650	1796	2293	3487	7281	69054	Infinita.	8
5	2063	2270	3191	6402	Infinita.			7
6	2919	3449	6237	Infinita.				6
7	5567	7806	1065225	Infinita.				5
8	30782	Infinita.						4

Ad latitudinem Gr. 53.

H. a mer.	oo	II. 82	X 10p	V 12	X 14	mo 16	fo	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1319	1398	1638	2081	2850	4066	4919	I 2
I	1332	1413	1663	2128	2954	4302	5284	I 1
2	1375	1464	1747	2291	3328	5252	6869	I 0
3	1466	1575	1927	2663	4307	8599	14462	9
4	1648	1797	2306	3551	7723	60537	Infinita.	8
5	2025	2265	3201	6540	Infinita.			7
6	2880	3403	6154	Infinita.				6
7	5321	7373	151982	Infinita.				5
8	23020	Infinita.						4

Ad latitudinem Gr. 54.

H. a mer.	oo	II. 82	X 10p	V 12	X 14	mo 16	fo	H. a med. not.
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
I 2	1316	1396	1643	2103	2921	4260	5237	I 2
I	1329	1412	1668	2152	3031	4523	5656	I 1
2	1372	1465	1754	2321	3430	5589	7517	I 0
3	1456	1576	1937	2704	4466	9523	17586	9
4	1647	1798	2320	3620	8232	Infinita.		8
5	2020	2273	3214	6691	Infinita.			7
6	2843	3360	6075	Infinita.				6
7	5100	6991	81793	Infinita.				5
8	18359	280535	Infinita.					4

Ad latitudinem Gr. 55.

<i>H. a mer.</i>	\textcircled{O}	\textcircled{II}	\textcircled{V}	\textcircled{V}	\textcircled{X}	\textcircled{III}	\textcircled{P}	<i>H. a med. mer.</i>
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
1 2	1313	1395	1649	2128	3000	4485	5615	1 2
1	1327	1411	1675	2179	3117	4778	6101	1 1
2	1371	1465	1763	2354	3543	5987	8327	1 0
3	1465	1578	1950	2751	4670	10701	22555	9
4	1647	1801	2336	3694	8823	<i>Infinita.</i>		8
5	2014	2258	3225	6845	<i>Infinita.</i>			7
6	2808	3318	6000	<i>Infinita.</i>				6
7	4893	6640	55876	<i>Infinita.</i>				5
8	15251	72429	<i>Infinita.</i>					4

Ad latitudinem Gr. 56.

<i>H. a mer.</i>	\textcircled{O}	\textcircled{II}	\textcircled{V}	\textcircled{V}	\textcircled{X}	\textcircled{III}	\textcircled{P}	<i>H. a med. mer.</i>
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
1 2	1312	1396	1657	2157	3089	4746	6070	1 2
1	1325	1412	1684	2210	3214	5076	6643	1 1
2	1371	1467	1774	2391	3669	6460	9361	1 0
3	1466	1582	1964	2802	4885	12246	31650	9
4	1649	1805	2354	3775	9521	<i>Infinita.</i>		8
5	2009	2129	3238	7012	<i>Infinita.</i>			7
6	2774	3279	5929	<i>Infinita.</i>				6
7	4705	6327	42428	<i>Infinita.</i>				5
8	13038	4163	<i>Infinita.</i>					4

Ad latitudinem Gr. 57.

<i>H. a mer.</i>	\textcircled{O}	\textcircled{II}	\textcircled{V}	\textcircled{V}	\textcircled{X}	\textcircled{III}	\textcircled{P}	<i>H. a med. mer.</i>
	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	Tang.	
1 2	1311	1398	1667	2189	3188	5051	6625	1 2
1	1325	1414	1694	2244	3322	5426	7312	1 1
2	1372	1470	1786	2432	3810	7033	10732	1 0
3	1468	1586	1980	2857	5130	14366	53620	9
4	1650	1810	2373	3860	10345	<i>Infinita.</i>		8
5	2006	2255	3255	7194	<i>Infinita.</i>			7
6	2742	3241	5861	<i>Infinita.</i>				6
7	4535	6047	34209	<i>Infinita.</i>				5
8	11375	28978	<i>Infinita.</i>					4

I. APPENDICIS

Quod si invenimus quatuor puncta in circulo, et per eam
tabulam conditam sunt, & aliae nouae extrui
possunt, sic denique alia ad horologiorum constructio-

SEQVNTVR

PROBLEMATA XVII.

ASTRONOMICA

PER SINVS, TANGENTES, AC SE-

cantes absoluenda: ex quibus & superiores

tabulae conditæ sunt, & aliae nouæ extrui

possunt, sic denique alia ad ho-

rologiorum constructio-

nem attinentia ins-

uestigari.

Quod si invenimus quatuor puncta in circulo, et per eam

tabulam conditam sunt, & aliae nouae extrui possunt, sic denique

aliae nouae extrui possunt, sic denique alia ad horologiorum constructio-

nem attinentia ins-

uestigari.



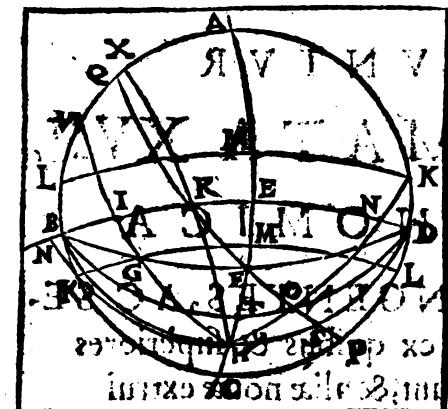
Quod si invenimus quatuor puncta in circulo, et per eam tabulam conditam sunt, & aliae nouae extrui possunt, sic denique alia ad horologiorum constructio-nem attinentia ins-uestigari. Bb PRO-

PROBLEMA I.

DECLINATIONE M dati puncti Ecliptice inuestigare; posita maxima declinatione grad. 23. min. 30.

SIT Horizon A B C D , quicunque : Meridianus A E C : Aequator B B D ; concipiaturque Ecliptica esse B F D , ita ut B B F , sit angulus maximæ declinationis ; propositumque sit quodvis punctum G , Ecliptice , per quod ex H , polo mundi ducatur circulus declinationis H G I , qui ad Aequatorem per propositionem 1 . lib . 2 . Theod . sic est unus deinde ideoque unus arcus G I , declinationem puncti G , metietur . Quemam in triangulo sphærico B G I , angulus I , rectus est , & arcus B G , distantiam percutit G ; ab eodem puncto B , motione oblique , cum angulo G B I , maximæ declinationis : Si per xam oblique problematis 8 . triangulorum sphaericorum . (Sed lib . 1 . Astrolabij demonstrata .) In fine iustificatio

Quæ problema triangulorum sphæricorum usurpetur , hoc loco ,



per autem adhibebimus hanc problemata triangulorum sphæricorum . lib . 1 . Astrolabij demonstrata .

Fiat ut sinus totus

Ad sinum basis B G , distantiam puncti Eclipticae G , ab aequinotij puncto B , metientis ;

Ita sinus anguli G B I , maximæ declinationis , ad aliud ;

Producetur sinus arcus G I , declinationis quaesita .

Satis autem est declinationes punctorum Ecliptice viuis quadrantis inuestigare , cum ea æquales sint declinationibus punctorum in tribus reliquis quadrantibus , vt Lemma 49 . lib . 1 . Astrolabij Num . 5 . demonstrauimus .

PROBLEMA II.

ARCSVM in horum cœlestium corporum altitudinis ad quamcunque punctum horizontis

IN figura praecedentis problematis fit parallelus Aequatoris sive borealis , siue australis K L , secans Meridianum in M ; ut arcus semidiurnus sit K M , quem inquirere iubemur . Ex H , polo mundi per K , punctum , in quo parallelus Horizontem secat , circulus maximus descendat H K , secans Aequatorem in N , eritque per proposito 10 . lib . 2 . Theod . arcus Aequatoris E N , arcui semidiurno K M , similis . Et quoniam in sphærico triangulo B K N , boreali angulus N , rectus est , & arcus K N , declinationis notus , vna cum angulo K B N , altitudinis Aequatoris circa Horizontem , cum æqualis sit angulo A B E , quem Aequator cum

PROBLEMA III. ET IIII.

195

etum Horizonte ad partes australes constituit: Si per et medium problematis 10. triang. sphær.

Fiat ut sinus corus

~~ut~~ Ad Tangentem complementarii anguli B, id est ad Tangensem altitudinis poli.

Ita Tangens arcus K N, declinationis parallelis, ad aliud prodibit sinus arcus B N, quo arcus semidiurnus borealis quadrantem superat, vel quo semidiurnus arcus australis a quadrante superat.

Est etiam eadem ratio in parallelo australi, ut constat in triangulo D K N. Hic ergo arcus inuenitus si ad quadranten adiiciatur, coadhibetur arcus semidiurnus borealis, si uero ex quadrante dematur, reliquus fiet arcus semidiurnus australis. Verum satis quoque est, si differentiae inter quadratorem, & arcus semidiurnos vnius quadrantis Eclipticæ inuestigentur. Haec enim differentiae in alijs quadrantibus aequales sunt, ut Lemmate 49. lib. 1. Astrolabij Num. 15. ostensum est. Ex hoc problema composta est 4. tabula arcuum semidiurnorum.

PROBLEMA III.

AMPLITUDINEM orisiam, occiduamque cuiusvis partii Eclipticæ ad quamlibet latitudinem loci inquirere.

IN eadem figura 1. problematis arcus Horizontis B K, amplitudinem orientam, occiduamque parallelis K L, metitur, quem sic eliciemus. Quoniam in triangulo sphærico B K N, angulus N, radius est, & arcus K N, declinationis parallelis per datum punctum Eclipticæ transversum notus, vna cum angulo KBN, altitudinis Aequatoris. Si per et medium problematis 1. triang. sphær.

Fiat ut sinus secans

Ad secantem complementi anguli K B N, hoc est, ad Secantem altitudinis poli.

Ita sinus arcus KN, declinationis, ad aliud.

Producetur sinus arcus B K, amplitudinis orisiam, vel occidua borealis.

Eademque ratio est de arcu D K, amplitudinis australis. Sed satis est, si amplitudines punctorum vnius quadrantis Eclipticæ sufficiuntur. Haec enim puppis quoque aliorum quadratum congruant, ut lib. 1. Astrol. Lemmate 49. Num. 5. a nobis demonstratum est. Atque ex hoc problemate constructus tabula 5. amplitudinam orisiarum occiduasim.

PROBLEMA IIII.

DATO Verticali quocunque, eiusque declinatione, altitudinem poli supra ipsum in quaue data loci latitudine, comprehendere.

IN figura superiori sit Verticalis primaria in data regione B F D, & Verticalis ad eum inclinatus P F Q, cuius Meridianus proprius H O, ad ipsum rectus. Ita ut H O, sit arcus altitudinis poli H, supra eundem, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphærico F H O, angulus O, rectus est, & arcus F H, complementi altitudinis poli supra Horizontem notus, vna cum angulo HFO, inclinationis Verticalis P Q, ad Meridianum A C, hoc est, complemen-

ti declinationis eiusdem Verticalis a Verticali primario BFD: Si per 1. modum problematis 8. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum basis FH, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli supra Horizontem;

Ita sinus anguli FHO, complementi declinationis Verticalis declinantis ad alind:

Procreabitur sinus arcus HO, altitudinis poli supra Verticalem proposum PQ.

PROBLEMA V.

DATO Verticali quoque, eiusque declinatione, inclinatio-
nem proprij ipsius Meridiani ad Meridianum Horizontis, in
quacunque latitudine loci, reperire.

IN eadem figura antecedente inuestigandus est angulus FHO, quem HO, proprius Meridianus dati Verticalis PQ, cum FH, Meridiano Horizontis, con-
stituit, & qui inclinationem vnius Meridiani ad alterum metitur. Quoniam in
eodem triangulo sphærico rectangulo FHO: Si per 1. modum 3. problematis
triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi basis FH, id est, ad sinum altitudinis poli supra Horizontem;

Ita Tangens anguli FHO, complementi declinantis, ad aliud;
*Gignetur Tangens complementi anguli questi FHO, inclinationem Me-
ridianorum metentis.*

PROBLEMA VI.

DATO quolibet Verticali, eiusque declinatione, quantus sit
arcus ipsius inter Horizontem, & Aequatorem: atque inter
proprium eius Meridianum, ac Meridianum Horizontis: Item inter
Meridianum Horizontis, & Aequatorem: nec non inter proprium
eius Meridianum, & Horizontem, ad quamlibet latitudinem loci,
supputare.

IN eadem figura problematis 1. quatuor arcus Verticalis PQ, quos diximus, sunt hi; QR, inter Horizontem, & Aequatorem; FO, inter eius Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis; PR, inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem; atque OP, inter proprium eius Meridianum, & Horizontem. Et quia in triangulo sphærico NOR, anguli N, O, recti sunt, (quod HO, sit proprius Meridianus Verticalis PQ, ideoque ad eum rectus: & H, polus Aequatoris, ac proinde per propos. 14. lib. 1. Theod. ad eundem quoque rectus) erunt per propos. 25. nostrorum triang. sphær. RN, RO, quadrantes, ac proinde quadrans RO, utriusque quadranti FQ, FP, aequalis. Dempto igitur communis arcu FR, reliqui arcus QR, FO, aequalis erunt. Item dempto arca F O,

commu-

P R O B L E M A VII.

197

communi, reliqui quoque arcus F R, O P, erunt æquales. Cognito ergo uno eorum, alij quoque tres cogniti erunt. Verbi gratia, arcu Q R, inter Horizontem, & Aequatorem cognito, notus etiam erit sibi æqualis F O, inter Meridianum proprium, ac Meridianum Horizontis: Item eius complementum F R, inter Meridianum Horizontis, & Aequatorem, ideoque & O P, ipsi F R, æqualis inter Meridianum proprium, atque Horizontem. Inuestigabimus autem arcum Q R, inter Horizontem, Aequatoremque (quod satis est) hoc modo. Quoniam in sphærico triangulo B Q R, angulus Q, rectus est; & arcus B Q, declinationem Verticalis metiens, notus, vna cum angulo Q B R, altitudinis Aequatoris, siue complementi altitudinis poli supra Horizontem, Si per 1. modum problematis i. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus.

Ad sinum arcus B Q, declinationis Verticalis;

Ita Tangens anguli Q B R, complementi altitudinis poli supra Horizontem, ad aliud.

Producetur Tangens arcus Q R, inter Horizontem, Aequatoremque, qui queritur.

Hinc alij tres cogniti erunt, ut paulo ante dictum est. Nam F O, est ipsi æqualis, & F R, eius complementum, cui æqualis est O P, ut ostendimus.

P R O B L E M A VII.

ALTI^TV DINE^M Solis existentis in Verticali primario cni-
iuscunq; circuli maximi, instar Horizontis. Et horam, cum Sol in
eo Verticali existit, in qualibet regione explorare.

IN figura eadem fecet parallelus Solis K L, Verticali primarij B F D, circuli maximi A B C D, instar Horizontis cuiusdam, in G. Opertet inuestigare arcum G B, altitudinis Solis in G, communi lectione paralleli cum Verticali existentis, & quota tunc hora sit. Ducto ex polo H, per G, circulo maximo horario secante Aequatorem, in I; quoniam in triang. sphær. B G I, angulus I, rectus est, per propos. 15. lib. 1. Theodosii, & arcus G I, declinationis paralleli notus, vna cum angulo B G I, altitudinis poli supra maximum circulum A B C D, quem videlicet Verticalis cum Aequatore constituit. Si per 1. modum problematis i. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

*Ad secantem complementi anguli G B I, hoc est, ad secantem complemen-
ti altitudinis poli supra datum circulum maximum;*

Ita sinus arcus G I, declinationis paralleli, ad aliud:

Repetietur sinus basis G B, altitudinis Solis in Verticali.

RV^R S V^S si per 1. modum problematis ro. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

*Ad Tangentem complementi anguli G B I, hoc est, ad Tangentem com-
plementi altitudinis poli supra datum circulum maximum;*

Ita Tangens arcus G I, declinationis paralleli, ad aliud:

Invenietur sinus arcus B I, quo quadrans B E, arcum E I, distantia Solis a Meridiano proprio superat. Ad hanc distantiam si adyciatur inclinatio proprij Meridiani ad Meridianum Horizontis, vel abyciatur, prout res exigit, habebitur distantia Solis a Meridiano Horizontis.

PROBLE

PROBLEMA VIII.

DATO Verticali quois, eiusque declinatione, quantus sit ipsius arcus inter Meridianum Horizontis, & circulum hor. 6. a mer. vel med. noc. Item inter Horizontem, & eundem circulum hora 6. & cōnique inter Horizontem, & circulum hora 12. ab or. vel occ. in qua-
uis regione cognoscere.

IN superiori figura ductus sit circulus hora 6. a mer. vel med. noc. BHD, secans Verticalem PQ, in S. Indagandus proponit uestigie arcus FS, & SP. quos ita venabimur. Quoniam in triangulo sphær. FHS, angulus H, re-
ctus est, & arcus FH, complementi altitudinis poli notus. vna cum angulo
NFS, complementi declinationis Verticalis PQ. Si per i. modum problema-
tis 13, triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi anguli HFS, id est, ad finum declinationis
Verticalis;

Ita Tangens complementi arcus FH, hoc est, ista Tangens altitudinis po-
li, ad aliud :

Procreabitur Tangens complementi basis FS, hoc est, Tangens arcus SP,
qui secundum loco quarebatur.

Hinc arcus FS, primo loco propositus, cognitus fiet, cum sit complementum
arcus SP, iam induit.

DE IN D E quia in triang. sphær. DOP, (ducto circulo horæ 12. ab or.
vel occ. BTd, secante Verticalem PQ, in O,) angulus, P rectus est, & arcus
DP, declinationis Verticalis notus, vna cum angulo ODP, cum eum metiatut
arcus CT, duplus altitudinis poli: propterea quod circulus BTd, in T, tan-
git parallelorum semper apparentium maximum, ideoque arcus HT, arcui HC,
altitudinis poli æqualis est, ac proinde totus arcus CT, eiusdem arcus HC, du-
plus. Si per i. modum problematis 11, triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus DP, declinationis Verticalis PQ;

Ita Tangens anguli ODP, id est, Tangens arcus dupli altitudinis poli
super Horizontem, ad aliud:

Prædictis Tangens arcus O P, quesiti.

Hic arcus in latitudine loci, quæ minor sit, quam gr. 45. semper est qua-
drante minor, eo quod angulus ODP, minor est, quam gr. 90. In latitudi-
ne vero loci gr. 25. quadrans, quod idem angulus tunc æqualis sit gr. 90. In latitu-
dine denique loci maiore quam gr. 45. quadrante maior, quia tunc dictus an-
gulus excedit gr. 90. Hæc omnia ex prædicto problemate 11. triang. sphær. col-
liguntur.

PROBLE-

P R O B L E M A I X.

DA TO plato quolibet, cum altitudine poli supra illud, quantum sit ipsius arcus inter quemuis circulum hor. a mer. vel med. & communem intersectionem eius cum Aequatore positus, inquire.

IN eadem figura superiori sit primum in Horizonte investigandus arcus BK, inter circulum horariorum HK, & intersectionem B, Aequatoris cum Horizonte. Quia in sphærico triang. CHK, angulus C, rectus est, & arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem notus, vna cum angulo CHK, distantia Solis, vel cœcili horariorum a Meridiano: (qua distans sumenda est a Meridiano sub Horizonte, quando circulus horarius Horizontem secat in quadrante boreali; a Meridiano vero supra Horizontem, quando idem circulus quadrantem Horizontis australis secat, ut in puncto V a sed tunc angulus distantia predicta MV, eandem Tangentem, eundem sinum, & eandem secantem habet, quem angulus CHV, in triangulo CHV.) Si per 1. modum problematis 11. triang. sphæri.

Fiat ut sinus totus

Ad sinus arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem:

Ita Tangens anguli CHK, distantia a Meridiano Horizontis ad aliud: producetur Tangens arcus CK, quadammodo ex quadrante CB, reliquo, quod fiet arcus BK, qui queritur.

Proceditio in triangulo CHV, si

Fiat ut sinus totus

Ad sinus arcus CH, altitudinis poli supra Horizontem;

Ita Tangens anguli CHV, distantia a Meridiano Horizontis, ad aliud: producetur Tangens arcus CV, quadramodo maior, cum angulus CHV, & eius oppositus, quod semper uocatur, quando Horarius circulus quadrantem eum Horizontem australis secat. Demodo ergo quadrante CB, reliquo, quod fiet quadratus arcus BV.

Nostraliter arcus BX, notus fiet in triangulo CHX.

DE LIN DE LIN Verticali declinante PQ, querendus sit arcus RS, inter Aequatorem, & circulum horarium HS. Igitur si in triangulo HOS,

Fiat ut sinus totus

Ad sinus arcus HO, altitudinis poli supra Verticalem PQ;

Ita Tangens anguli OH S, distantie circuli horarij HS, a proprio Meridiano HQ, eiusdem Verticalis, ad aliud:

Emerget Tangens arcus OS, quo addito ad quadrantem OR, cognitus erit arcus RS, quadrante maior: eodem autem demodo ex quadrante inter OQ, & alteram intersectionem Aequatoris cum Verticali PQ, non varia in quare arcus inter circulum HS, & alteram hanc intersectionem.

POST REM in Verticali primario inueniendus sit arcus BG, inter horarium circulum HG, & Aequatorem. Si igitur in triangulo FGH,

Fiat ut sinus totus

Ad sinus arcus FH, altitudinis poli supra Verticalem, que semper complemento altitudinis poli supra Horizontem equalis est;

Ita Tangens anguli F HG, distantia horarij circuli a Meridiano Verticali, ad aliud:

Prona-

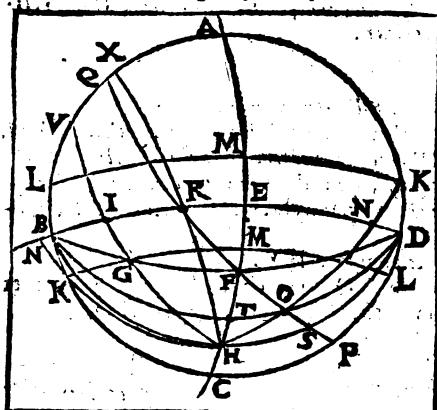
*Prouenies Tangens arcus F G , quo dempto ex quadrante FB , notus re
manebit arcus B G , quem querimus .*

IT A Q V E arcus Horizontis cuiusvis horæ in qualibet elevatione poli, est arcus Verticalis primarij in regione, vbi altitudo poli complementum est prioris altitudinis, & contra: quia in hac altera regione altitudo poli supra Verticalē primarium est altitudo poli in priori regione, nimirum complementum altitudinis poli in altera hac regione. Quocirca fatis est, si inueniantur arcus Horizontis pro singulis elevationibus poli. Hicenam erunt etiam Verticales arcus in complementis elevationum. Atque hac ratione construximus 6. tabularium, quos horarios in Gnomonica appellavimus.

P R O B L E M A X.

SI per polum cuiusvis circuli maximi ad quemlibet circulum maximum per mundi polos ductum Verticalis ad rectos angulos ducatur, quantus sit arcus circuli illius per mundi polos ducti inter Verticalem illum perpendicularem, & polum mundi vicinorem positus, perscrutari.

IN praecedenti figura per F, polum maximi circuit ABCD, cuius Meridianus AFC, ad horariorum circulum HO K, per mundi polum H, ductum emittatur Verticalis FO, rectos angulos efficiens cum HOK. Inuestigādus est arcus HO. Quoniam in triangulo sphærico FHO, angulus O, rectus est, & arcus FH, complementi altitudinis poli supra datum maximum circulum ABCD, cum HO, sit arcus altitudinis poli notus, vna cū angulo FHO, distantia circuli horariorum HO K, à Meridiano AFC, dati circuli: (Oportet enim cognitam esse hanc distantiam, vna cum altitudine poli supra datum circulum maximum) Si per uno



dum problematis 9. triang. sphæricorum.

Fiat ut sinus torus

Ad sinum complementi anguli FHO, distantia a Meridiano proprio;

Ita Tangens basis F H, complementi altitudinis poli supra datum circulum, ad aliud:

Procreabitur Tangens arcus HO, qui queritur.

HIC porro arcus in Horizonte Romano se habeat, vt sequens tabella monstrat.

Arcus

Arcus horariorum circulorum a mer. & med.noc. inter polum
arcticum, & Verticales Horizontis, qui ad
ipso horarios recti sunt.

Ad latit. gr. 42.

H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.	G	M	H. a mer. & med. noc.
I 2	38	0	I 2	3	2	34	4	8	1
$\frac{1}{2}$	47	45	$\frac{1}{1} \frac{1}{2}$	4		29	3	8	
I	47	1	II	$\frac{4}{2}$		23	2	$7 \frac{1}{2}$	
$\frac{1}{2}$	45	44	IO	5		16	2	7	
2	43	53	IO	$\frac{5}{2}$		8	15	$6 \frac{1}{2}$	
$2 \frac{1}{2}$	41	23	$9 \frac{1}{2}$	6		0	0	6	
3	38	9	9						

P R A E D I C T I vero arcus in altitudinibus poli in finistro latere sequentis
tabulae hoc modo se habent.



Altit. poli.	I 2	I	II	2	IO	3	9	4	8	5	7	6	6
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
30	60	0	59	8	56	19	50	46	40	54	24	9	0
$30 \frac{1}{2}$	59	30	58	37	55	47	50	32	40	20	23	43	0
31	59	0	58	7	55	15	49	39	39	46	23	18	0
$31 \frac{1}{2}$	58	30	57	36	54	43	49	5	39	13	22	54	0
32	58	0	57	6	54	11	48	32	38	40	22	30	0
$32 \frac{1}{2}$	57	30	56	36	53	40	47	59	38	8	22	7	0
33	57	0	56	5	53	8	47	26	37	36	21	44	0
$33 \frac{1}{2}$	56	30	55	35	52	37	46	54	37	4	21	21	0
34	56	0	55	4	52	5	46	21	36	33	21	0	0
$34 \frac{1}{2}$	55	30	54	34	51	34	45	49	36	2	20	38	0
35	55	0	54	4	51	3	45	17	35	32	20	17	0
$35 \frac{1}{2}$	54	30	53	33	50	31	44	45	35	2	19	57	0
36	54	0	53	3	50	0	44	13	34	32	19	36	0
$36 \frac{1}{2}$	53	30	52	33	49	29	43	42	34	3	19	17	0
37	53	0	52	2	48	58	43	11	33	34	18	57	0
$37 \frac{1}{2}$	52	30	51	32	48	27	42	40	33	5	18	38	0
38	52	0	51	2	47	57	42	9	32	37	18	20	0
$38 \frac{1}{2}$	51	30	50	32	47	26	41	37	32	9	18	10	0
39	51	0	50	2	46	55	41	8	31	42	17	44	0
$39 \frac{1}{2}$	50	30	49	31	46	25	40	37	31	14	17	26	0

Cc

PROBLEMA X.

Alt. pol.	I 2		I		II		2		IO		3		9		4		8		5		7		6	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
40	50	0	49	1	45	54	40	7	30	47	17	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 $\frac{1}{2}$	49	30	48	31	45	24	39	37	30	21	16	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	49	0	48	1	44	54	39	8	29	54	16	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 $\frac{1}{2}$	48	30	47	31	44	23	38	38	29	28	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	48	0	47	1	43	53	38	9	29	3	16	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42 $\frac{1}{2}$	47	30	46	31	43	23	37	39	28	37	15	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	47	0	46	1	42	53	37	10	28	12	15	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43 $\frac{1}{2}$	46	30	45	30	42	23	36	41	27	47	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	46	0	45	0	41	53	36	13	27	22	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44 $\frac{1}{2}$	45	30	44	30	41	23	35	44	26	58	14	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	45	0	44	0	40	54	35	16	26	34	14	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45 $\frac{1}{2}$	44	30	43	30	40	24	34	48	26	10	14	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	44	0	43	0	39	54	34	20	25	46	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46 $\frac{1}{2}$	43	30	42	31	39	25	33	52	25	23	13	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	43	0	42	1	38	55	33	24	25	0	13	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47 $\frac{1}{2}$	42	30	41	31	38	27	32	56	24	37	13	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	42	0	41	1	37	57	32	29	24	14	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48 $\frac{1}{2}$	41	30	40	31	37	28	32	2	23	52	12	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	41	0	40	1	36	58	31	35	23	30	12	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49 $\frac{1}{2}$	40	30	39	31	36	29	31	8	23	7	12	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	40	0	39	2	36	0	39	41	22	46	12	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 $\frac{1}{2}$	39	30	38	32	35	31	30	14	22	24	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	39	0	38	2	35	3	29	48	22	3	11	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51 $\frac{1}{2}$	38	30	37	32	34	34	29	21	21	41	11	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	38	0	37	2	34	5	28	55	21	20	11	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52 $\frac{1}{2}$	37	30	36	31	33	34	28	27	20	58	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	37	0	36	3	33	8	28	3	20	39	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53 $\frac{1}{2}$	36	30	35	33	32	39	27	37	20	18	10	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	36	0	35	4	32	11	27	11	19	58	10	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54 $\frac{1}{2}$	35	30	34	34	31	42	26	46	19	38	10	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	35	0	34	4	31	14	26	20	19	18	10	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55 $\frac{1}{2}$	34	30	33	35	30	45	25	55	18	58	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	34	0	33	5	30	17	25	30	18	38	9	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56 $\frac{1}{2}$	33	30	32	36	29	49	25	5	18	19	9	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	33	0	32	6	29	21	24	40	17	59	9	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57 $\frac{1}{2}$	32	30	31	36	28	53	24	15	17	40	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	32	0	31	7	28	25	23	50	17	21	9	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58 $\frac{1}{2}$	31	30	30	37	27	57	23	26	17	2	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	31	0	30	8	27	29	23	1	16	43	8	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59 $\frac{1}{2}$	30	30	29	38	27	2	22	37	16	25	8	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	30	0	29	9	26	34	22	12	16	6	8	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRO-

P R O B L E M A XI.

DATO arcu diurno quo cumque horarum, eius declinationem, ad quamvis latitudinem loci peruestigare.

S I T in eadem figura arcus diurnus K L, borealis datus quo quis horarum. Demittatur ex polo mundi H, per K, maximus circulus H K N, ut arcus declinationis si K N, quem inuestigare oportet. Quoniam in triangulo sphætrico B K N, angulus N, rectus est, & arcus B N, differentia inter arcum semidiurnum E N, datum, (Hic enim arcus E N, semidiurno arcui M K, similis est, per proposition. 10. lib. 2. Theod.) & quadrantem Aequatoris B B, notus, vna cum angulo K B N, complementi altitudinis poli: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphætr.

Fiat ut sinus totius

Ad sinum arcus B N, hoc est, ad sinum differentie inter arcum semidiurnum datum, & quadrantem Aequatoris;

Ita Tangens anguli K B N, complementi altitudinis poli, ad aliud:

Gignetur Tangens arcus K N, declinationis quaestua.

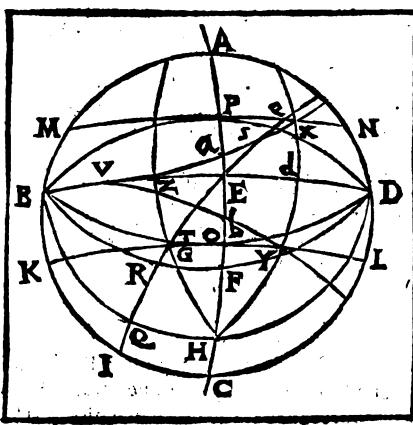
Eadem prorsus ratio est de arcu diurno australi K L, ut in triangulo D K N, perspicuum est. Verum satis est, si supputentur declinationes arcum diurnorum borealium, australiumque . Hæc etenim declinationibus oppositorum arcum æquales sunt. Hac arte confecimus tabulam 13, continentem declinationes arcum diurnorum ad complures elevationes poli supputatas.

P R O B L E M A XII.

AR C V M cuiusvis circuli maximi per polos Meridiani, & quodlibet punctum eiusdem Meridiani, ducti, possum inter Aequator, vel Meridianum, & circulum maximum ex intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamvis horæ dati parallelis descriptum, exquirere.

H V I V S M O D I circulus maximus est circulus horæ 6. a mer. ac med. noct. per polum mundi ductus: Horizon obliquus quilibet; Verticalis primarius; & Ecliptica, polo principio \odot , vel \circ , in Meridiano, &c. Sit ergo Horizon ABCD, Meridianus AEC;

Aequator B E D, tropicus \odot , K O L, tropicus \circ , M P N; circulus horæ 6. a mer. vel med. noct. B H D, per H, polum mundi incendens; Verticalis primarius B F D, per F, polum Horizontis ductus; Ecliptica BOD, posito principio \odot , supra Horizontem in O; Item Ecliptica B P D, posito principio \circ , supra Horizontem in P. Ducatur ex E, intersectione Aequatoris cum Meridiano per quamlibet horam G, siue a mer. & med. noct. siue ab or. vel occ. numeratam, in tropico \odot , vel per e, in tropico \circ , maximus circulus E I,



C c - 2 secans

P R O B L E M A XII.

secans circulum horæ 6. in Q. Horizontem in I; Verticalem in R, Eclipticam BOD, in T, & Eclipticam BPD, in S. Oportet inuestigare arcus BQ, BI, BR, BT, BS, vel HQ, CI, FR, OT, PS. quos sic inueniemus. Ducto ex H, polo mundi per datam horam G, maximo circulo HG, secante Aequatorem in Z; quoniam in triangulo BGZ, angulus Z, rectus est, & arcus EZ, ZG, noti, cum ille distantiam data horæ a Meridiano metiat, hic uero declinationem parallelis. Si per 1. modum problematis 6. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus EZ, distantia a Meridiano;

Ita Tangens complementi arcus ZG, declinationis parallelis, ad aliud;

Proueniet Tangens complementi anguli GEZ, id est, Tangens anguli G EO, quem arcus HQ, metitur.

Igitur arcus circuli horæ 6. HQ, notus erit, vna cum eius complemento BQ.

DEINDE quia in triangulo CEI, angulus C, rectus est, & arcus CE notus, (quippe qui conflueret ex quadrante CF, inter Horizontem & verticem loci, atque ex arcu FE, inter verticem loci, & Aequatorem, qui altitudini poli qualis est) vna cum angulo CEI, proxime inuenio: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus CE, hoc est, ad sinum complementi altitudinis poli arcus EA, cum duo arcus CE, EA, eundem sinus habeant;

Ita Tangens anguli CEI, proxime inuenta, ad aliud:

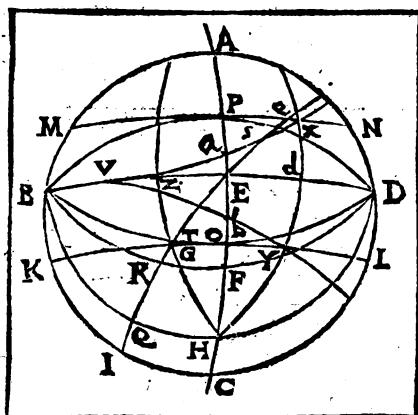
Creabitur Tangens arcus C I.

Igitur arcus Horizontis CI, notus erit, vna cum eius complemento BI.

EADEM ratione notus euadet vterque arcus FR, BR, Verricalis, si pro arcu CE, assumatur arcus FE, altitudinis poli in triangulo FER. Item vterque arcus OT, TB, Ecliptica BOD, vel vterque arcus PS, SD, Ecliptica BPD, si pro arcu CE, accipiatur arcus EO, vel EP, declinationis parallelis.

VERVM pro horis a mer. vel med.noc. satis est, uppature praedictos arcus in uno semicirculo cuiusvis parallelis, orientali videlicet vel occidentali. Hi enim æquales sunt arcibus in altero eiusdem semicirculo, & insuper arcibus in opposito parallelo, propterea quod idem circulus maximus IES, eundem angulum cum Meridiano constituit extrema parte Meridiani per arcum arcui OG, æqualem ductus, afferetur ex æqualibus parallelis KL, MN, arcus æquales OG, PE. Cū enim per propos. i. lib.

2. Theod. tā arcus EO, EP, quam EG, EE, æquales sint, erunt per propos. 3. lib. 3. eiusdem rectæ OG, PE, æquales, ideoque & arcus OG, PE, æquales erunt. Ex quo efficitur, probatis horis oppositorum parallelorum, semper eundem angulum E, assimi in supputatione. Cum ergo eadem quoque sit declinatio in utroque parallelo, liquet, eundem arcum pro duabus horis oppositorum parallelorum inueniri. Immo satis est, hosce arcus supputare pro



28. serij.

parallelorum, semper eundem angulum E, assimi in supputatione. Cum ergo eadem quoque sit declinatio in utroque parallelo, liquet, eundem arcum pro duabus horis oppositorum parallelorum inueniri. Immo satis est, hosce arcus supputare pro

pro uno tantum quadrante paralleli, quia idem circulus maximus per E, descri-
ptus transit per duas horas æqualiter, hinc inde a circulo horæ 6. distantes ut in
theoremate scholij cap. 8. Num. 2. demonstravimus, ac proinde eundem arcum
ex quolibet illorum circulorum maximorum abscindit.

I A M vero si punctum E, in Aequatore sumatur non pro 12. hora, sed pro alia
quacumque, ita ut A & C, non sit Meridianus, sed alius quispiam circulus ho-
rarius, accipiens est circulus horæ 6. BHD, pro alio circulo horario, qui videli-
cer 6. horas a circulo A B C, absit, quamvis non ducatur per polos Meridiani,
quemadmodum neque E, amplius est intersecio Aequatoris cum Meridiano,
sed cum circulo horario assumpta horæ E. Ut si A E C, sit circulus horæ 10. su-
mendus est BHD, pro circulo horæ 4. In quo quidem idem arcus, qui in cir-
culo horæ 6. abscinditur pro illis horis, qui ab eo hinc inde ita distant, ut a circu-
lo horæ 6. aliæ horæ, pro quibus arcus supputantur, vtrinque remouentur. Verbi
gratia arcus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 3. & 5. in cir-
culo horæ 4. &c.

E O D E M pacto, si punctum E, in Aequatore accipiatur pro hora 6. erit
circulus BND, Meridianus, quod hora 12. sex horis absit ab hora 6. quare ar-
cus pro hor. 5. & 7. in circulo horæ 6. erit idem pro hor. 1. & 11. in circulo hu-
rae 12. Item arcus pro hor. 2. & 10. in circulo horæ 6. inuenitus, idem erit pro
hor. 4. & 8. in circulo horæ 12. propterea quod hor. 4. & 8. absunt vtrinque ab
hora 12. horis quatuor, quemadmodum hor. 2. & 10. quatuor quoque horis
vtrinque ab hora 6. absunt.

H A C arte 1. & 3. tabulas construximus, quæ vniuersales sunt: Item tabu-
las 7. 8. 14. 15. 16. & 17. quæ particulares sunt, ad latitudinem videlicet gr.
42. supputatae.

C A B T E R V M in horis ab or. vel occ. idem arcus supputati pro qual-
libet hora in parallelo quovis boreali, conueniunt quoque illi horæ in parallelo
australi opposito, quæ tantum a meridie in occasum recedit, quantum prior illa
a meridie vergit in ortum, & è contrario. quæ quidem æquales distantia a me-
ridie in contrariæ partes, quibus horis ab or. vel occ. in parallelis oppositis con-
ueniant, facile ex tabella scholij cap. 15. cognosci potest. Huiusmodi enim ho-
rae sunt verbi gratia 21. ab occ. in 60°, & 15. ab occ. in 30°, ut in illa tabella
apparet.

R V R S V S quoniam duo circuli maximi ex E, per duo puncta eiusdem pa-
ralleli ab Horizonte versus Meridianum æqualiter distantia descripti auferunt ex
quolibet prædictorum circulorum maximorum duos æquales arcus, cum in E,
æquales cum Meridiano constituant angulos: sit, ut duæ horæ ab or. vel occ.
eiusdem paralleli, quæ 12. horis, hoc est, semicirculo inter se distant, habeant
æquales arcus; quia eiusmodi duæ horæ æqualiter distant a circulo horæ 6. a mer.
vel med. noc. versus eandem partem orientalem videlicet vel occidentalem, pro-
grediendo, vna quidem a semicirculo horæ 6. a mer. altera vero a semicirculo
horæ 6. a med. noc. Cum ergo idem circulus maximus per E, descriptus aufe-
rat hinc inde ab eodem semicirculo horæ 6. duos arcus æquales in eodem paral-
lelo, ut ex theoremate scholij cap. 8. constat, atque vnum ex his duobus pun-
ctis extremitis arcuum æqualium abscissorum tantum distet ante vnum semicir-
culum horæ 6. quantum illud, quod ab altero 12. horis absit, post alterum se-
micirculum distat: perspicuum est id, quod diximus. Verbigratia. Quantum
hora 23. in 60°. distat a semicirculo horæ 6. a mer, versus occasum, tantum ho-
ra 11. in 60°, (quæ nimirum 12. horis a 23. distat) a semicirculo horæ 6. a med.
noc. versus occasum quoque recedit. Cum ergo maximus circulus ex E, per
horam 11. ab occ. in 60°. ductus abscindat ex parallelo 60°, punctum tanto spatio
distant

distantia a semicirculo horae 6. a med. noct. versus ortum, quanto inter intervallo horae 11. ab eodem versus occasum, ac proinde quanto hora 23. a semicirculo horae 6. a merid. versus eundem occasum abest; liquido constat, duos circulos maximos ex E, per horas 23. & 11. ab occ. auferre ex predictis circulis maximis arcus aequales, & sic de ceteris.

AD extreum, quia idem cirrus hor. ab or. & occ. transiens per unam altitudinem horam ab occ. in quolibet parallelo, transit per eiusdem numeri horam ab or. in opposito parallelo, intercipientque inter duas illas horas semicirculus di-
cti circuli horarij, ut in scholio propos. 1. lib. 5. Gaomonices ante tabellas altitudinum Solis ostendimus, & problemate 15. iterum, & clarius demonstrabimus; sit ut idem circulus maximus per E, descriptus, transiens in quoivis parallelo per aliquam horam ab occ. transeat in opposito parallelo per eiusdem numeri horam ab or. quippe cum per propos. 11. lib. 1. Theod. circumuum illum horarum bisarum fecerit. Ex quo colligitur, duas horas eiusdem numeri, quarum una ab occ. in quolibet parallelo, altera vero ab or. in parallelo opposito numeratur, aequales possidere arcus in predictis maximis circulis. Atque hoc artificio vni sumus in conseruandis tabulis 7. 8. 16. & 17. pro horis ab or. & occ. quae particulares sunt, ad latitudinem scilicet gr. 42. supputare.

P R O B L E M A XIII.

ARCVM Meridiani circuli inter Aequatorem, & maximum circulum, qui ex quacunque hora in aequinoctiali linea per datam horam in quoivis parallelo ducitur, inuestigare.

IN proxima figura problematis 12. ex quacunque hora V, in Aquatore per datam horam Y, vel X, in parallelo K,L, vel M,N, maximus circulus transeat V Y, vel V X, secans Meridianum in b, vel a. Oportet inquirere arcum. E b. vel E a. Quoniam in triangulo V d Y, (ducto ex polo mundi H, per horam datam Y, in parallelo, circulo maximo horario H. Y, secante Aequatorem in d.) angulus d, rectus est, & arcus V d, d Y, noti; quod hic declinationem paralleli, ille vero distantiam assumptae hora V, a data hora d, metiat: Si per 1. modum problematis 6. triangulorum sphæticorum.

Fiat ut sinus totus

Ad Secantem complementi arcus V d, distantia inter horas datas;

Ita Tangens arcus d Y, declinationis paralleli, ad aliud,

Reperietur Tangens anguli d Y.

Rursus quia in triangulo b E V, angulus E, rectus est, & arcus V E, distantiam assumptae horae in Aequatore a Meridiano metiens, notus, vna cum angulo b V E, proxime inuenio: Si per 1. modum problematis 11. triang. sphæ.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum arcus V E, distantia inter horas assumptam, & Meridianum;

Ita Tangens anguli b V E, proxime inuenita, ad aliud:

Nota evadet Tangens arcus E b, quem inquirimus.

Non aliter arcus E a, reperietur, qui aequalis est arcui E b, si idem circulus HY. per datas horas Y, X, transeat.

EX hoc porro problemate composita est tabula 2. pro horis 5. & 7. distantibus a meridie 5. horis in linea aequinoctiali: Itē pro horis 4. & 8. distantibus in linea aequinoctiali, a meridie hinc inde 4. horis. Nec non pro horis 2. & 10. distantibus

stantibus 2 mer, hinc inde, duabus horis. Eodemque modo construi possunt aliæ tabuleæ pro alijs horis in linea æquinoctiali.

PROBLEMA XIII.

DATO Verticalis quolibet, eiusque declinatione, quantus sit arcus Ecliptica (posito principio \odot , vel \circ , in Meridiano supra Horizontem) inter Meridianum, & circulum maximum, qui ex polo dati Verticalis ad Eclipticam ad rectos angulos ducitur, inquirere.

SIT Horizon ABCD; Meridianus A BC; Aequator BBB'; Parallelus tam \odot , quam \circ , FGH; Ecliptica BGD, tangens tropicum in G; Verticalis declinans IKL, cuius polus M, per quem, & polum Ecliptice N, maximus circulus describatur MN, secans Eclipticam in P, ad rectos angulos, per propos. 15. lib. 1. Theod. Inuestigandus proponitur arcus GP. Quoniam in triangulo sphærico DPM, angulus P, rectus est, & arcus DM, complementi declinationis Verticalis notus, vna cum angulo MDP, qui tangente Ecliptica tropicum \odot , conflatur ex ADE, angulo complementi altitudinis poli, & ex EDG, angulo maxi-

mæ declinationis; tangente vero Ecliptica tropicum \circ , reliquo fit, si ex ADE, angulo complementi altitudinis poli dematur EDG, angulus maximæ declinationis, etque perpetuo angulus altitudinis meridianæ \odot , vel \circ , sive arcus positi inter \odot , vel \circ , & Horizontem ex parte australi: Si per 1. modum problema istis 9. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus:

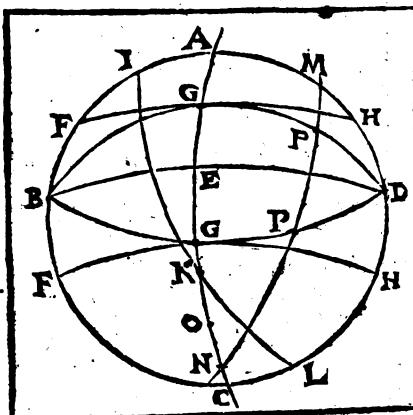
Ad sinum complementi anguli MDP, conflati ex complemento altitudinis poli, & maxima declinatione Ecliptice; vel qui relinquatur, dimpta maxima declinatione ex complemento altitudinis poli;

Ita Tangens basis DM, complementi declinationis Verticalis, ad aliud; Producesur Tangens arcus DP, qui ex quadrante DG, subtractus, notum relinquit quasitum arcum GP.

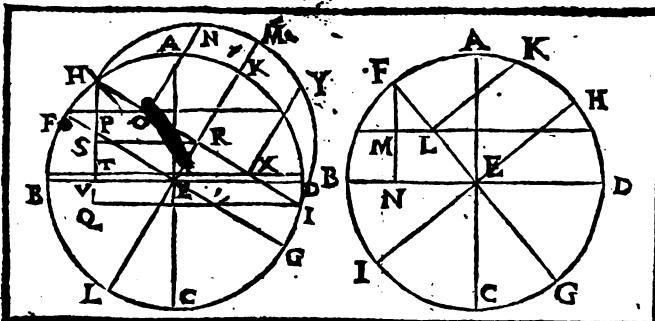
PROBLEMA XV.

AL TITV-DINEM Solis, quacunque hora supra datum circulum maximum, cognita altitudine poli supra ipsum, supputare.

SIT Meridianus proprius plani propositi ABCD, cuius centrum E; communis



munic eius cum Meridiano sectio BD; Verticalis eiusdem primarij cum Meridiano sectio AC; altitudo poli supra ipsum per problema 4. inuenta DK, axis mundi KL, Aequatoris diameter FG. paralleli cuiuscunque diameter HI, sive borealis i.e. sive australis; circa quam eius semicirculus descriptus sit HMI; Distantia horae cuiusvis a proprio Meridiano HN, sive hora haec numeretur a mer. vel med. noc. sive ab or. vel occ. Agatur per HI ipsi AC, parallela HQ, & IQ, ipsi BD, et itaq; HV, sinus altitudinis meridianæ; & QV, sinus depressionis meridianæ;



a 2. sexti.

(qua altitudo, depressione meridianæ, cognita altitudine poli supra planū proposū, invenienda est, ut in Gnomonica lib. 1. scholio propos. 35. & lib. 5. schol. propoſitum traditum est) rota autē HQ, aggregatum dabit ex sinu altitudinis meridianæ, & sinu meridianæ depressionis. Ducta quoque recta RS, ipsi IQ, parallela, ac cum sic, ut HR, ad RI, æqualem, ita HS, ad SQ, erunt HS, SQ, semissimæ aggregati HQ. Ex hora N, demittatur ad HI, perpendicularis ad NO, & per O, ipsi BD, parallela agatur OP; pro diametro paralleli Horizonis, vel plani propositi, per Solem in hora N, extantem transeuntis; ita ut PV, sit sinus altitudinis Solis, quem efficiemus cognitione hac ratione, ut etiam lib. 1. Gnomon. propos. 36. ante inuentione altitudinis Solis per triangula sphærica docuimus.

Fiat ut sinus totus HR;

et HQ, sinus versus distantia Solis a Meridiano proprio;

Ite HS, semissimæ aggregati ex sinibus altitudinis, ac depressionis meridianæ ad aliud:

Procreabiturque recta HP, qua ex HV, sinu altitudinis meridianæ detracta relinquet PV, sinum quasita altitudinis.

QVANDO recta inuenta HP, maior reperitur sinus altitudinis meridianæ, HV, auferendus est sinus altitudinis meridianæ ex illa recta inuita, ut reliquias fiat sinus altitudinis quasita supra faciem plani oppositam.

SOLE In principio V, vel Δ , existente, facilius altitudo Solis deprehenditur. Sit enim in altera figura, distantia alcuīus horae a proprio Meridiano, FH, demittaturque KL, ad FG, perpendicularis, ac per L, ipsi BD, parallela agatur LM, pro diametro paralleli Horizonis, vel plani propositi, ita ut MN, sit sinus altitudinis Solis hora proposita. Si igitur

Fiat ut sinus totus

Ad LE, sinus complementi distantia Solis a proprio Meridiano;

Ita FN, sinus complementi altitudinis poli supra datum planū, ad altitud-

Gigne-

Sicutur M N , sinus altitudinis Solis , quam inquirimus .

C A E T E R V M quando tabula altitudinum Solis supra Horizontem pro omnibus horis a mer. vel med. noc. condenda est , satis est assumere horas a mer. in semicirculo occidentali cuiusvis paralleli borealis , & eorum altitudines supputare . Hæ enim altitudines æquales sunt a' titudinibus horarum a med. noc. in semicirculo orientali , cum horæ vnius semicirculi contineant distantias a Meridiano æquales distantij horarū alterius semicirculi . Quando vero construenda est tabula altitudinum Solis supra eundem Horizontem pro omnibus horis ab or. & occ. supputandæ solam sunt altitudines horarum eiudem paralleli borealis . Ex altitudinibus nāque horarum cuiusvis paralleli elicuntur facile altitudines horarum paralleli oppositi . Nam altitudines horarum vnius paralleli æquales sunt altitudinibus earundem horarum oppositi paralleli , dummodo quæ hora in uno parallelo numerantur a' mer. vel ab or. in altero computentur a' med. noc. vel ab occ. & contra : Et quæ in priori parallelo supra Horizontem existunt , intelligantur in posteriori parallelo infra Horizontem cadere , & e contrario . Quod breuiter ita colligemus .

T R A N S E A T circulos quispiam horarii , verbi gratia , per horam 6. a mer. vel 23. ab occ. in parallelo \odot , supra Horizontem : qui omnino secabit altero suo semicirculo parallelu \circ , oppositum in hora 6. a med. noc. vel in 23. ab or. propertea quod vno semicirculo indicante horam a mer. vel ab occ. alter semicirculus ad horam eiusdem numeri a med. noc. vel ab or. pertinet , ut in Scholij propos. 9. & 10. lib. 1. Gnomonices ostensum est : eritque eius portio inter tropicos \odot , & \circ , semicirculus . Cum enim eius portio ab Aequatore , per partes boreales procedendo , usque ad Aequatorem , sit per propos. 11. lib. 1. Theod. semicirculus , si dematur arcus eiusdem inter horam datâ in \odot , & Aequatorē , addatur autem arcus eiusdem inter Aequatorem , & eiusdem numeri horam in \circ , qui priori illi per propos. 18. lib. 2. Theod. æqualis est , efficietur quoque semicirculus inter horâ \odot , & oppositam \circ . Ex quo fit , horâ illâ in \circ , existere infra Horizontem , ut maior portio , quam semicirculus , eiusdem circuli maximus supra Horizontem appareat . Quia vero quilibet Verticalis secat quæcumque circulum horarium bisfariam , per propos. 11. lib. 1. Theod. transbit Verticalis , siue circulus altitudinis , per horam datum in \odot , incedens , per horam quoque in \circ , oppositam , portioque eius inter duas illas horas semicirculus erit , ac proinde semicirculo eiusdem supra Horizontem æqualis . Si igitur dematur eius segmentum commune inter horam \odot , & Horizontem , (versus horam \circ , progrediendo .) remanebit arcus altitudinis horæ \odot , supra Horizontem æqualis arcui altitudinis horæ \circ , oppositæ infra Horizontem . Eademque ratio est de ceteris circulis horariis , &c.

Q V O N I A M autem , ut ex tabella scholij cap. 15. patet , bina horæ , quarum numeri conficiunt 24. & una ab ortu , ab occasu vero altera numeratur , habent eandem distantiam a Meridiano in diuersas partes , ideoque & eandem altitudinem , ut ex calculo constat : inuenientur altitudinibus horarum ab occasu in parallelo quounque , cognitæ etiam erunt altitudines horarum ab occ. in parallelo opposito . Nam duæ horæ ab occ. conficientes 24. habent in oppositis parallelis eandem altitudinem , ut hora 14. ab occ. in \odot , & hora 10. ab occ. in \circ . &c. quia videlicet , hæc hora ab occ. in \circ , eandem habet altitudinem cum hora ab occ. quæ illius complementum est ad 24. ut dictum est , atque hæc eadem hora ab occ. eandem altitudinem habet cum eiusdem numeri hora ab occ. ut demonstrauimus . Non aliter ex altitudinibus horarum ab or. vnius paralleli eruentur altitudines horarum ab or. oppositi paralleli . Ita cernis in 9. tabula , horam 14. ab occ. in \odot , & horam 14. ab or. in \circ , nec non horam 10. ab occ. in \circ , eandem habere altitudinem gr. 54. min. 14. Eadem ratione altitudine cuiusvis horæ a hinc

*Altitudines
horarum in
qualibet paral-
lelo æquales es-
se altitudini-
bus horarum
oppositorum
in parallelo op-
posito .*

*Quo patet : ex
altitudinibus
horarum unius
paralleli , eli-
ciantur altitu-
dines horarum
eiusdem gene-
ris in paralle-
lo opposto .*

in quolibet parallelo, quæ æqualis est altitudini eiusdem horæ a med. nœ, in op-
posito parallelo, ut dictum est, quæqualis quoque erit altitudini horæ a mer. quæ
illius complementum est ad 12. & contra. Ita vides in tabula 8. horam 4. a mer.
in 90°, & horam 4. a med. nœ. in 30°, nec non horam 8. a mer. in 30°, eandem
contineat altitudinem gr. 37. min. 25. Atque hac industria extractæ sunt tabulae
9. & 10.

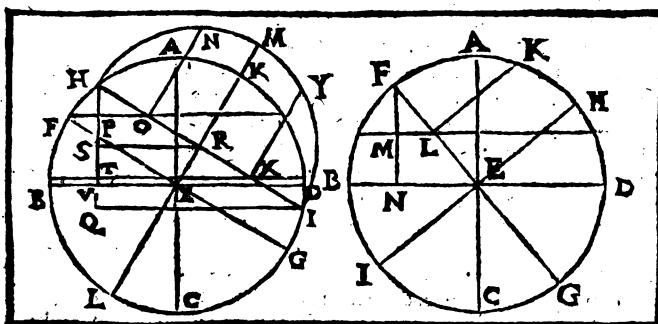
*Compendium
mirificum pro
altitudinibus
bor. a mer. &
med. nœ. sa-
pra Horizonte-
tem.*

a 2. sexti.

IN altitudinibus porro horarum a mer. & med. nœ. satis est, si pro qualis-
het hora inter meridiem, & horam 6. a mer. in parallelo boreali inuestigetur, re-
gula H P; ut factum est pro hora N. Nam si sumatur alia hora Y, cuius distan-
tia ab hora 6. M. æqualis sit distantia horæ N., ab eadem hora 6. demittaturque
ad H I, perpendicularis Y X, & per X, ipsi B D, parallela agatur secans H V; in
I, erit Q T, ipsi H P, æqualis. (Cum enim æquales ponantur arcus MN, MY,
exint etiam reliqui H N, I Y, id eoque & eorum sinus versi H O, I X, ac proin-
de & H P, Q T, & quæ eandem proportionem habent, quam H O, I X, æqua-
les.) a qua si tollatur Q Y, sinus depressionis meridianæ, reliquus fieri T V, si-
nus altitudinis quæstæ pro hora Y. Quod si reperiatur H P, minor sinus depre-
ssionis meridianæ, (quod fit, quando hora infra Horizontem existit,) auferenda
ea est ex Q V, sinus depressionis meridianæ, ut reliquus fiat sinus quæstæ alti-
tudinis supra Horizontem ant. ipodium.

ITA Q V E si inquirenda sit verbi gratia altitudo horæ 8. post meridiem in
90°. sumenda erit H P, pro hora 4. post mer. quæ cum hora 8. æqualiter ab ho-
ra 6. distat, inuenta partium 34075. ad latitudinem gr. 42. detrahendaque ex
sinu depressionis meridianæ 41469. ut remaneat sinus 7394. altitudinis horæ 8.
supra inferiorē faciem Horizontis, cui respondent in tabula sinuum grad. 4.
min. 14. &c.

IMMO pro hora 4. a mer. satis est sumere HP, semissē semissis aggregati ex si-
nibus altitudinis, & sinibus depressionis meridianæ, absq; alia suppuratione. Si nā-
que N, est hora 4. continebit arcus NM, horas 2. id est, gr. 30. cuius sinus rectus
OR, semissis erit sinus totius HR, ut in sinibus demonstravimus; ideoque & H P,



semissis erit ipsius HS, semissis totius HQ.

AT vero si tabula altitudinum Solis supra aliud circulum maximum, non
autem supra Horizontem conseruenda sit, inuenientur erit pro omnibus horis 24.
dati paralleli altitudines, nimirum pro horis 12. a mer. & pro 12. a med. nœ. si de-
horis a mer. & med. nœ, sermo sit. Haec enim altitudines æquales erunt altitudi-
nibus

P R O B L E M A XVI.

211^t

alibus horarum oppositarum in parallelo opposito, ut ostensum est. Si autem agatur de horis ab or. & occ. supputandæ erunt pro vno, eodemque parallelo altitudines omnium 24. horarum ab or. & omnium 24. ab occ. Ille etenim & quales erunt altitudinibus omnium 24. ab occ. in parallelo opposito: haec vero altitudinibus omnium 24. ab or. in eodem opposito parallelo, ut ex ijs, quæ demonstrata sunt, liquet. Cur autem omnium horarum altitudines in uno parallelo supputandæ sint, in causa est, quod rarissime a proprio Meridiano binz horæ habeant eaudem distantiam, quemadmodum a Meridiano Horizontis.

P R O B L E M A XVI.

CIRCVMFERENTIA cuiusvis circuli maximi, (qui in istar Horizontis cuiuspam sit) inter Verticalē eius primarium & Verticalem eiusdem per centrum Solis hora propria transiensem, cognita altitudine poli supra ipsum, explorare.

S I T Horizon, vel quiuis alius circulus maximus, in istar Horizontis, ABCD, eis Meridianus A-E-C, Aequator B-E-D; Verticalis eiusdem primarius B-K-D, Parallelus sine versus polum mundi P, supra darum circulum maximum, conspicuum, siue verius occultum, F-H-G; Et Verticalis per Solēm in L, existentem ductus K-L-M. Oportet inuestigare arctum B-M. Ducto circulo maximo declinatione ex P, polo per L, locum Solis P-L-N, & ex B; per eundem locum Solis circulo maximo B-L-I; quoniam in triangulo sphærico B-L-N, angulus N, rectus est, per propositionem 15. lib. 1. Theodos. & duo arcus noti B-N, N-L, cum ille sit complementum distancie Solis a proprio Meridiano, huc vero declinationem Solis inveniatur: Si per 1. modum problematis 15. triangulum sphærorum.

Fiat ut sinus totus

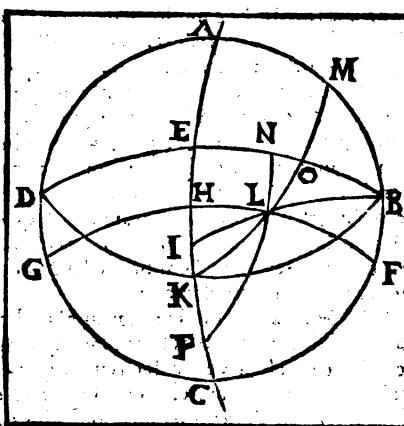
Ad sinum complementi arcus N-L, hoc est, ad sinum complementi declinationis Solis;

Ita sinus complementi arcus B-N, id est, ita sinus distantia Solis a Meridiano proprio, ad aliud:

Procreabitur sinus complementi basis B-L, (quam Problema in libello de Analemmate vocat Heliomoriam circumferentiam) quem ferne.

D-E-I-N-D-E quia in triangulo B-L-M, angulus M, rectus est, & arcus LM, altitudinis Solis factus notus, per præcedens problema vna cum base B-L, cuius complementum sinus proximè inuenimus: Si per 1. modum problematis 7. triangulum sphær.

Dd 2 Fiat



Fiat ut sinus totus

Ad secantem arcus L M , altitudinis Solis supra datum circulum maximum;

Ita sinus complementi basis B L , proxime inuentus , ad aliud;

Gignetur sinus complementi arcus B M , quem desideramus.

S O L B existente in principio V , vel Δ , facilius vnicā operatione desideratam circumferentiam Horizontis B M , reperiemus . Quoniam enim in triangulo B O M , angulus M , rectus est , & arcus B O , rotus , (cum sit complementum distantia Solis a meridie) una cum angulo O B M , complementi altitudinis Solis supra datum circulum maximum : Si per 1. modum problematis 9. triang. sphær.

Fiat ut sinus totus

Ad sinum complementi anguli B , id est , ad sinum altitudinis poli;

Ita Tangens basis B O , hoc est , ita Tangens complementi distantia Solis a meridie , ad aliud :

Prodibit Tangens circumferentia B M , desiderata.

Qua circumferentia horizontis B M autem inuenta circumferentia horizontalis B M , sic orientalis , occidentalis sue , & an borealis , australisue , (quod scire magnopere refert , vt horologia per eas describantur , vt ex ijs , quæ cap. 25. scripimus , manifestum est , hinc disceimus . In horis a mer. vel med. noc. liquet omnium horarum a. med. noc. circumferentias esse orientales , horatum vero a mer. occidentales . In horis vero ab or. & occ. inquirenda est hora meridiei , ex arcibus semidiurnis primæ tabulae , hoc modo . Si de horis ab ortu agitur ; arcus semidiurnus paralleli propositi ad horas reductus , per tabellam post 8. officium Aequatoris in cap. 2. sphæra posivam , indicat horam meridiei . Si vero hora ab occ. præ manibus habentur ; ad arcum seminocturnum propositi paralleli (qui semper æqualis est arcui semidiurno paralleli oppositi) ad horas reuocatum , si adjiciantur 12. consumabit hora meridiei . V. g. Arcus semidiurnus paralleli $\text{S} \odot$: continet Romæ gr. 11 3. min. 3. hoc est horas 7. min. 32. quæ hora post Solis extum meridies fit . Item arcus seminocturnus $\text{S} \odot$, hoc est , arcus semidiurnus $\text{S} \odot$, complebitur gr. 66. min. 57. nimirus horas 4. min. 28. quibus si addantur 12. conficitur hora 16. min. 28. meridiei in horis post occasum Solis . Omnim ergo horarum tam ab or. quam occ. meridiem præcedentium circumferentiaz sunt orientales , subsequentium vero occidentales .

D E I N D E circumferentiaz omnium horarum sive a mer. vel med. nec. sive ab or. vel occ. in parallelis borealibus , quæ minorem altitudinem habent aititudine Solis , cum est in Verticali circulo , (quæ ex problema 7. elicetur) sunt boreales , quæ vero maiorem australes . In Aequatore porro , & quouscunq; parallelo australi , omnes circumferentiaz supra Horizontem sunt australes .

R V R S V S quarum horarū a mer. circumferentiaz in parallelo boreali sunt boreales , earundē horarum a med. nec. in parallelo australi australes sunt , & quæ in invito australes sunt , in horis sunt boreales . Quod idem dicendum est de horis a med. nec. in priori parallelo , & de horis a mer. in posteriori . Item de horis ab occ. in priori parallelo , & de horis ab or. in posteriori . Ut in sphæra materiali apparet .

A T Q Y E. hæc quidem intelligenda sunt in Horizonte ac Verticali primo . Nam in alijs circulis maximis , ut in Verticalibus declinantibus , pro hora meridiei sumenda est hora in proprium Meridianum eadens , quæ ex inclinacione eius ad Meridianum cognoscitur . Item per circumferentias boreales intelligendæ sunt illæ , quæ versus polum conspicuum supra maximum circulum datum tendunt , &c. Ex hoc autem problema conditæ sunt tabulae 11. & 12.

PROBLEMA

PROBLEMA XVII.

S E G M E N T A linearum hor. a mer. & med. noct. inter censem horologij horizontalis, & parallelos Soles posita, in partibus Tangentium respectu sinus totius 1000. stylo aequalis nota efficere.

SI T concaum horologij A, meridiapa linea A B; stylus C D, eiusque locus C; axis mundi A D; æquinoctialis linea B E; linea hor. 6. A K, & quilibet alia linea horaria A B. Sin quoque punctum parallelum P, in meridiapa H, in hora A E, punctum I, & in hora C punctum K. Oportet quecumque segmenta A H, A I, A K, ad partes Tangentium respectu finis sinus totius C D, partium 1000. Et. Excipitur ad A E, perpendicularis C P G, duetaque ad C G, perpendiculari CF, quæ stylo CD, aequalis sit, sumatur rectæ lunæ PF, aequalis PG, eritque P G, sinus totius Tangentium D A, PI, PE. Et quia per probl. 15. arcus Tangentis A P, notus est, nota erit ipsa Tangens A P, respectu eiusdem sinus totius PG. Ablato autem arcu Tangentis A P, ex complemento declinationis \odot , reliquus fiet arcus Tangentis PI, respectu eiusdem sinus totius PG. quod si addatur simul Tangentes FA, PI, nota fiet AI, in partibus sinus totius GP, vel RF, quæ in partibus sinus totius CD, ita quoque cognoscetur. Angulus C A P, notus est, per arcum Horizontis inter Meridianum, & horarium circulum A E, id est, per complementum arcus Horizontis tabula 6. Quia vero in triangulo rectangulo ACP, posito sinu toto A C, sinus anguli C A P, est C P, ut ex doctrina sinuum liquet; nota erit C P, in partibus sinus totius A C: Est autem & C D, hoc est CF. (Postico enim sinu toto A C, Tangens anguli C A D, est C D.) Igitur si fiat (Summis autem in calculo Sinus, Tangentes, & Secantes in partibus sinus totius 100000. ut res exquisitius succedat.)

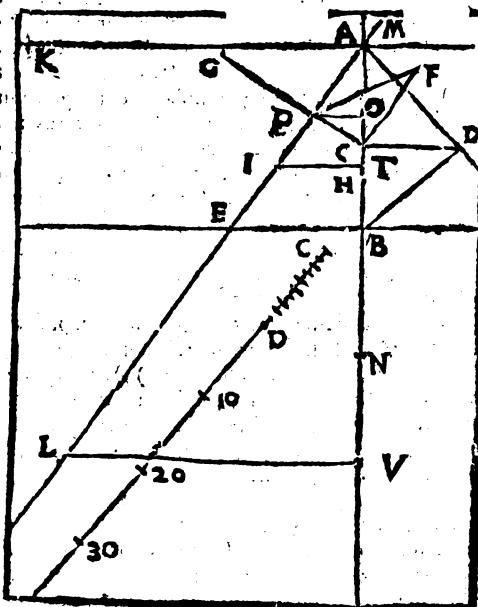
Vt F C, Tangens altitudinis poli,

Ad seipsum, quatenus est sinus totius;

Ita C P, sinus anguli C A P, qui complementum est arcus Horizontis tabula 6. ad aliud:

Cognita fiet C P, in partibus eiusdem sinus totius C F, stylo C D, aequalis a

D d 3 nimi-



214 PROBLEMA XVII.

nimirum quatuor parsibus tangentibus angulus CFP, id est quatuor angulus CFP, notus erit.

Si ergo rursus fiat,

- 1. *Vt. A I., quadrans sinus totus,*
- 2. *Ad. A I., cognitam in partibus sinus totius F P, vel P G,*
- Ita F P, quatenus Secans anguli inuenti C FP, respectu sinus totius FC, vel CD, ad aliud:*

Prohibit eadem A I, notari paribus eiusdem sinus totius CF, stylo equalis.

EX E M P L I. *Ex alia.* Ponamus A E; esse lineam horæ 3. a mer. vèl 9. a med. noct. in altitudine poli gr. 42. Erat angulus C A P, gr. 33. min. 49. comple-
mentum videbitur arcus Horizontis hor. 3. & q. in 6. tabula e regione alti-
tudinis poli gr. 42. Sinus vero eiusdem anguli C A P, respectu sinus totius AC,
erit 55605. At C F, id est, CD, Tangens anguli C A D, altitudinis poli gr. 42.
respectu sinus totius A C, erit 90040. Prout ergo vt C F, 90040. ad scipiat, qua-
tenus est sinus totus 100000. ita C P, 55605. ad aliud; gigneturque C P, 51736.
sere, Tangens anguli CFP. In tabula ergo Tangentium reperiatur angulus CFP,
gr. 31. min. 42. Rursus fiat, vt F P, sinus totus ad A I, 132508. (Est nam-
que arcus hor. inter A, & Verticalem perpendicularem C P, per problema
10. inuentus gr. 38. min. 9. quo dempto ex complemento declinationis 69,
gr. 66. min. 30. remanent gr. 28. min. 21. pro arcu inter P, & I. Tangens igitur A P, respectu sinus totius F P, est 78551. & PI, 53957. summa autem A I,
132508.) ita F P, 117535. Secans anguli inuenti C FP, gr. 31. min. 42. respec-
tu sinus totius C F, vel C D, ad aliud; reperiatur urque eadem A I, 155743. re-
spectu sinus totius C D, 100000.

QUOD si idem arcus A P, gr. 38. min. 9. dematur ex complemento de-
clinationis V, id est, ex gr. 90. reliquo fieri arcus P E, (Intelligo arcus, quibus
segmenta A P, P E, &c. respondent) gr. 51. min. 51. cuius Tangens 127306.
cum 78551. Tangente A P conficit totam A E, 205857. Si igitur fiat, vt F P,
sinus totius, ad A E, 205857. ita F P, 117535. Secans anguli inuenti CFP, gr.
31. min. 42. respectu sinus totius CD, ad aliud; inuenietur AE, 241954. respectu
sinus totius C D, 100000.

SI C etiam si idem arcus A P, gr. 38. min. 9. tollatur ex gr. 113. min. 30. ni-
mirum ex arcu composto ex quadrante A E, & declinatione 60, gr. 23. min. 30.
remanebit arcus inter P, & L. punctum 60, in hora A E, gr. 75. min. 21. cuius
Tangens 382537. cum 78551. Tangente AP, efficit 461088. pro recta AL, inter
A, & L, punctum 60. Si ergo hac, vt FP, sinus totus ad 461088. rectam AL, inter
A, & L, punctum 60, respectu sinus totius F P, ita F P, 117535. Secans angu-
li inuenti CFP. gr. 31. min. 42. ad aliud; procreabitur recta AL, inter A, &
L, punctum 60, 541940. sere, respectu sinus totius CD, 100000.

IA M vero si ex inuenta recta AL, 541940. detrahatur supra inuentam A E,
241954. reliqua fieri recta EL, inter E, & L, punctum 60, 299986. respectu
eiusdem sinus totius CD.

SIMILITER si ex inuenta A E, 241954. demas inuentam A I, 155743. re-
manebit EI, 86211. id quod ad finem scholi cap. 9. monuimus.

IN meridiana A B, nominatus arcus AC, est complementum altitudinis po-
li, Tangens videlicet anguli A DC, respectu sinus totius CD. At CH, Tan-
gens est arcus, qui relinquitur post detractionem arcus AC, complementi
altitudinis poli, ex A H, complemento declinationis 60, vel post detractionem
complementi declinationis ex complemento altitudinis poli, si illud minus fuerit, &c. Quare summa duarum Tangentium AC, CH, dabit ipsam A H, no-
tata in partibus sinus totius CD. Sic etiam si ex arcu AN, conflato ex qua-
drante

drante AB, & declinatione β ; BN, detrahatur complementum altitudinis poli AC: Vel potius si ad altitudinem poli CB, adjiciatur declinatio australis BN; reliquus fiet, vel conflabitur arcus CN, cuius Tangens cum Tangente AC, complementi altitudinis poli conficiet totam AN, notam in partibus sinus totius CD, quæstram.

Q V A N D O porto complementum altitudinis poli maius est complemento declinationis, detrahendum est hoc ex illo, & reliqui arcus Tangens ex Tangente complementi altitudinis poli auferenda, vt reliqua fiat recta, quam quæstram. Sed cap. 8. Num. 7. aliam rationem præceptimus ad inueniendas Tangentes ex C, loco styli transferendas, vt puncta parallelorum in meridiana reperiatur.

I N linea horæ 6. AK, praedictus arcus nihil est. Quocirca si fiat,

Vt DA, sinus totius

Ad AK, Tangentem complementi declinationis parallelis;

Ita DA, Secans anguli ADC, complementi altitudinis poli, respectu si-
nus totius CD, ad aliud:

Gignatur AK, in partibus eiusdem sinus totius CD.

I N hora denique quacumque AM, ante horam 6. matutinam, vel post 6. ve-
spertinam, arcus ille est AP, idem, qui inuenitus fuit pro hora eadem opposita AE,
infra horam 6. sed non versus parallelum. Quare addendus est ad complemen-
tum declinationis, & à Tangente arcus conflati detrahenda Tangens praedicti
arcus, vt reliqua fiat portio horæ propositæ ab A, usque ad parallelum. Deinde
eadem portio inuestiganda in partibus sinus totius CD, vt factum est in eadem
hora opposita AE, infra horam 6. per angulum CFP, & sinum totum FP, &c. qui
non mutantur.

H I N C 19. tabula extorta est ad plurimas altitudines poli.

I N figura quoque sumptæ sunt quatuor partes in recta quantacenque æquales
stylo CD, & prima eorum in 10. particulas æquales distributa; vt si absoluator
horologium ad latitudinem gr. 42. inueniri possint in horariis lineis puncta paral-
lelorum ex tabula 19. ad eandem latitudinem supputata. Ita enim vides inuenia
esse puncta $\delta\delta$, H, I, K, & $\beta\beta$, N, L.

V E R V M magis expedite problema hoc idem 17. absolvemus hoc modo. Ex Alia solutio
1. tabula sub linea, cui præfixus est titulus [Circ. hor. 12.] sumatur arcus cuiusli- problematis sa-
bec signi respondens cuius horæ eius linea, subtrahaturque ex altitudine poli, si cilior.
subtrahi potest, & reliqui arcus Tangens adjiciatur ad Tangentem complementi
altitudinis poli. Deinde accipiatur Secans anguli, quem data hora in centro cum Quando arcus
meridiana constituit, quem quidem angulum nobis exhibet complementum ar- 1. tabula mi-
tus tabule 6. qui eidem horæ è regione altitudinis poli supra Horizontem in si- nor est altitu-
nistro latere congrui. Nam si fiat, dine poli.

Vt sinus totius

Ad numerum conflatum ex Tangente complementi altitudinis poli, &
Tangente arcus, qui post detractionem arcus tabule 1. ex altitudine
poli relinquitur;

Ita Secans anguli, quem linea data hora cum meridiana constituit, ad
aliud:

Producetur Tangens quæstra, id est, segmentum lîo: a horaria inter ce-
trum horologij, & punctum parallelum propositi, in partibus sinus totius
stylo equalis.

N A M si arcus dataz horæ in tabula 1. respondens in proxima figura rectæ
BT, dematur ex altitudine poli, quæ rectæ BC, responder, reliquus fiet arcus Tangenti CT, respondens, respectu sinus totius CD: Et si prædicti arcus reliqui Tan-
gens

216 PROBLEMA XVII.

gens CT, addatur Tangenti AC, complementi altitudinis poli, nota quadratorum AT, in partibus finius totius CD. Et quia, ducta TI, aequinoctialis, & quidam sensat horam AB, in I, punto parallelis, cuius arcus BT, data horae in I, tabula respondens sumptus est, ut cap. 8. Num. 7. scripimus: secundaque AI, Secans est anguli TAI, respectu finis totius AT; perspicuum est, si fiat, ut finis totius AT, ad ipsam autem AT, in partibus finius totius CD, cognitam, (quae quidam AT, ex duas Tangentibus AC, CT, confitata est.) ita AI, Secans anguli TAI, respectu finis totius AT, ad aliud; produci AI, in partibus eiusdem finis totius CD, quia ita se habet finis totius AT, ad Secantem AI, ut AT, nota in partibus finis totius CD, ad AI, in eisdem partibus, &c.

Quando arcus 2. tabula maior est altitudine poli.

QVOD si arcus aliquis tabulae I. maior fuerit altitudine poli, detrahebitur est altitudo poli ex eo, & reliquorum graduum Tangens CO, ex AC, Tangente complementi altitudinis poli auferenda, ut reliqua fiat AO, in partibus finis totius CD, nota. Nam si curvus fiat,

Vt finis totius AO,

Ad ipsam autem AO, qua relinquitur post subtractionem CO, Tangentis ex AC, Tangente complementi altitudinis poli: qua quidam Tangens CO, arcus debetur, quo reliquo est post subtractionem altitudinis poli ex arcu tabula I;

Ita AP, Secans anguli horarij OAP, ad aliud:

Signetur AP, in partibus finis totius CD.

Si hoc arcus quispiam I. tabulae repertus fuerit altitudini poli aequalis, Fiat;

Vt finis totius AC,

Ad ipsam autem AC, Tangentem complementi altitudinis poli;

Ita Secans anguli horarij ad aliud:

Procreabiturque Tangens, qua quaritur.

PRO hora 6. Fiat,

Vt finis totius AD,

Ad AK, Tangentem complementi declinationis paralleli respectu finis totius AD;

Ita ipsam A D, quatenus Secans est anguli ADC, complementi altitudinis poli, respectu finis totius CD, ad aliud:

Producaturque AK, in partibus eiusdem finis totius CD.

Quando hora a meridie maiorem differt, faciet quidam ea cum meridiana eundem angulum, quem hora opposita eiusdem nominis facit. Sed tunc ad complementum arcus I. tabulae adiiciendum est complementum altitudinis poli; & ex Tangente arcus confitati auferenda Tangens AT, complementi altitudinis poli. Nam si fiat,

Vt finis totius

Ad numerum, qui relinquitur post subtractionem Tangentis complementi altitudinis poli ex Tangente arcus confitati, ex complemento altitudinis poli, & complemento arcus tabula I;

Ita Secans anguli horarij, ad aliud:

Reperiatur segmentum linea horaria inter centrum A, & punctum paralleli in partibus finis totius CD.

Pro parallelis australibus, adiiciendus semper est arcus tabulae I. ad altitudinem poli, ut nota fiat Tangens CV, arcus confitati in partibus finis totius CD. Hac enim addita ad AC, Tangentem complementi altitudinis poli, cognitam erit tota AV, in partibus eiusdem finis totius CD. Quocirca si fiat,

Vt finis totius AV,

Ad ipsam AV, qua confitatur ex AC, Tangente complementi altitudinis

P R O B L E M A XVII.

217

nis poli, & Tangente CV, arcus conflati ex altitudine poli, & arcu tabula 1;

Ita AL, Secans anguli horarij VAL, ad aliud:

Prodibit AL, nota in partibus sinus totius CD.

S O L E denique existente in Aequatore, addenda est BC, Tangens altitudinis poli ad AC, Tangentem complementi altitudinis poli, ut nota euadat tota AB, in partibus sinus totius CD. Si namque fiat,

Vt sinus totus AB.

Ad ipsammet AB, conflatam ex Tangente altitudinis poli, & Tangente complementi eiusdem altitudinis;

Ita AE, Secans anguli horarij EAB, ad aliud:

Gignetur AE, nota in partibus sinus totius CD.

Q Y I D autem agendum sit in meridiana linea, explicatum est in priori solutione problematis.

H A C igitur arte ad plurimas poli elevationes tabulam 19. supponamus, vt puncta parallelorum Solis in horologio horizontali expedite reperiri possint.

E A D E M potro tabula 19. vnum etiam habet in horologio, quod Verticali primario aequidistant, si assumantur dictæ Tangentes insentæ pro complemento altitudinis poli supra Horizontem. Ut ad latitudinem gr. 42. pro Verticali horologio accipienda sunt Tangentes ad latitudinem gr. 48. supputatae: quia tanta est altitudo poli supra Verticalem primariam in latitud. gr. 42.

I. M. M. O. si in horologio declinante ducantur ex utraque parte lineæ stylis, ex centro lineæ distantes à linea stylis gradibus 15. 30. 45. 60. 75. &c. instar linearum horiarum in horologio horizontali, ut cap. 18. Num. 4. tradidimus, reperiatur que per problema 4. altitudo poli supra planum declinans, indicabunt Tangentes ad eam altitudinem supputatae in 19. tabula, ex centro translatæ, puncta parallelorum, vt in horologio horizontali. Sed quando altitudo poli inventa supra planum declinans non reperitur in tabula 19. cym videlicet ultra gradus continet aliquot etiam minuta, sumenda est pars proportionalis inter proximè minorrem, & maiorem poli altitudinem, in Tangentibus tabulae 19. quod difficile non est. Verbi gratia, quoniam in latitudine gr. 49. Tangens horæ 3. ac 9. 69. est $14\frac{8}{9}$. sere: at in latitudine grad. 50. Tangens earundem horarum est $14\frac{5}{9}$. erit in latitudine gr. 49. min. 30. Tangens earundem horarum $14\frac{4}{9}$. paulo amplius. Quare si altitudo poli supra planum magis accedat, verbi gratia, ad gr. 49. min. 30. quam ad gr. 49. vel gr. 50. accipienda erit Tangens $14\frac{4}{9}$. paulo amplius, pro hor. 3. ac 9. Vel certè quærenda est pars proportionalis, respéndens minutis altitudini poli adhærentibus, more Astronomorum, ut accurius puncta parallelorum deprehendantur. Scio rem fore magis exquisitam, si ad invenientiam altitudinem poli supputent Tangentes, ut hic docuimus: sed non magnus error ex parte proportionali nascetur. Idemque obseruandum est in horologio horizontali, quando altitudo poli continet gradus integros, & ferè min. 30.

S V P R A in problemate 10. supponimus quoque ad complures elevations poli, segmenta horiarum linearum inter centrum horologij horizontalis, & perpendicularares ex loco stylis ductas ad ipsas lineas horarias: ut si visum fuerit, per ea inuestigetur puncta parallelorum Solis, ut in scholio cap. 9. Num. 5. docuimus. Sed quia in singulis horis variatur sinus totus, adhibendum erit triangulum & quicunque laterum cap. 24. ut facilius varijs illi sinus toti in 10. particulas æquales secentur, ut cap. 24. Num. 7. declaravimus.

E A D E M quoque hæc segmenta locum habent in horologio Verticali primario, & Declinante quoconque: quemadmodum de Tangentibus paulo ante diximus.

Quando Sol est
in Aequatore,
quid agendum

Quo punto tabula 19. horologio Verticali
& Declinantis
accipienda.

Quando poli
altitudo conti-
nent minima vñ
tra gradus in-
tegros, quid ag-
endum.

Segmenta ho-
raria inter cen-
trum, & lineas
perpendicula-
res ex loco sty-
li eductas, vñ
supputata rege-
rantur.

P O S T R E.

218 PROBLEMA XVII.

Qua ratione per arcus Horizontis tab. 14. & 15. in horologio horizontali puncta parallelorum reperiuntur.

POSTREMO ne quid prætermittamus, quod constructionem horizon-talis horologij iuvare possit, non grauabot in gratiam studiosorum, præfertim D. Isidori Ruberti I. V.D. & Illustris. Cardinalis Saluati Auditoris, & D. Theodosij Rubei, SS. Theologiz, & I. V. D. qui enixe id a me flagitarunt, breuerter doce-re, qua ratione per arcus Horizontis tab. 14. & 15. puncta parallelorum reperiuntur possint in horologio horizontali, etiam si linea horizontalis in eo describi nequeat. Id quod in horologio declinante iamdudum præstutus scholio cap. 19. Nam. 4. Ita autem agendum. In horologio cap. 2. ex puncto B, vbi meridiana linea æquinoctiale intersecat, describatur circulus ad interuallum aliquius quadrantis in 90. gradus diuisi. Si enim in hunc circulum transferantur a linea meridiana arcus Horizontis tab. 14 pro horis a mer. & med. noc. Item arcus tab. 15. pro horis ab or. vel occ. secabunt recte ex B, per terminos illorum arcuum emisse lineas hor. tam a mer. & med. noc. quam ab or. vel occ. in punctis parallelorum. V.g. quia in 15. tab. arcus pro hora 21. ab occ. in 15. continet grad. 57. min. 45. si in circulo ex B, descripto accipiat arcus grad. 57. min. 45. initio factio à linea meridiana, secabit recta ex B, per finem eius arcus incedens horam 21. in puncto 15. &c.

DEMONSTRATIO huius scie rei eadē prorsus est, que horariis in linea ex centro G, per arcus Horizontis tab. 6. in circulo ex G, descripto duarum cap. 5. Nam circuli maximi anteriores arcus tab. 14. & 15. transversi omnes per puncta D, & B, positi Gnomone C D, ad horologium recto, quemadmodum circuli horarij per puncta D, G, ducuntur, &c.

QVOD si per Tangentes, sine circulo ex B, descripto, dem lubeat pérage-té, transferendæ erunt Tangentes arcum tab. 14 & 15. in lineam horæ 6. KGL, ex punto G, & in lineam A R a; ex punto R, in contrariam partem; Tangen-tentes, inquit respectu finis totius B G, in i.e. particulis æquales distribuitur; quemadmodum Tangentes cōplementis arcuum tab. 6. debent transire in æqui-noctiali lineam, respectu eiusdem finis totius GB, exhibent puncta horarum, ut ex ijs constat, quæ in scholio cap. 5. Num. 5. scriptum.

NEQVE vero & illud præterito, puncta parallelorum ex 2. tabula (cuius-
sum cap. 8. Num. 10. & cap. 18. Num. 6. tradidi) magis exquisitè posse repe-
tiri, si forte punctum horarum in æquinoctiali assumptum nimis propinquum
fuerit linea meridianæ, hoc pacto. Distanciæ inter assumptum punctum horar-
ium, & meridianam lineam accipiant in æquinoctiali ultra lineam meridi-
anæ æquilatæ portio, vel duæ, aut plures, & per terminum agatur meridianæ li-
neæ parallela. Deinde in horologio horizontali ex assumptione puncto in æquinoctiali
per locum styli C, in declinante vero horologio per punctum B, vbi meri-
tidiana horizontalis intersecat, recta ducatur secans parallelam in
puncto, quod noteatur. Nam si ex hoc puncto sive sursum, sive deorsum in eam
parallelam transferantur interualla dupla, vel tripla, &c. Tangentium, quæ ex
loco styli C, in horizontali horologio, vel ex B, in declinante, in meridianam
traducendæ sunt, ex prescripto cap. 8. Num. 10. & cap 18. Num. 6. prout vide-
tur distantia inter assumptionem in æquinoctiali punctum, & predictam parallelam,
dupla extiterit, vel tripla, &c. distanciæ inter idem punctum assumptionem, & li-
neam meridianam; ducendæ erunt recte ex assumptione illius puncto per puncta in
meridianam, & illa parallela inuenienta, ita ut præ singulis rectis serni puncta ha-
beantur. Quæ quidem praxis ex propos. 4. lib. 6. demonstrabitur. V.g. si ex hora 2.
in æquinoctiali res péragenda sit. quoniam in arcus 15. pro hora 5. & 15. in 2. tab.
continer gr. 17. min. 5. quo ablato ex altitudine poli in horologio horizontali, re-
maneat gr. 24. min. 55. Horum Tangentis 4. & 5. translata ex C, deorsum dabit
in meridianâ punctum, per quod recta ex hora 2. in æquinoctiali fecat hor. 15.

& 5. in

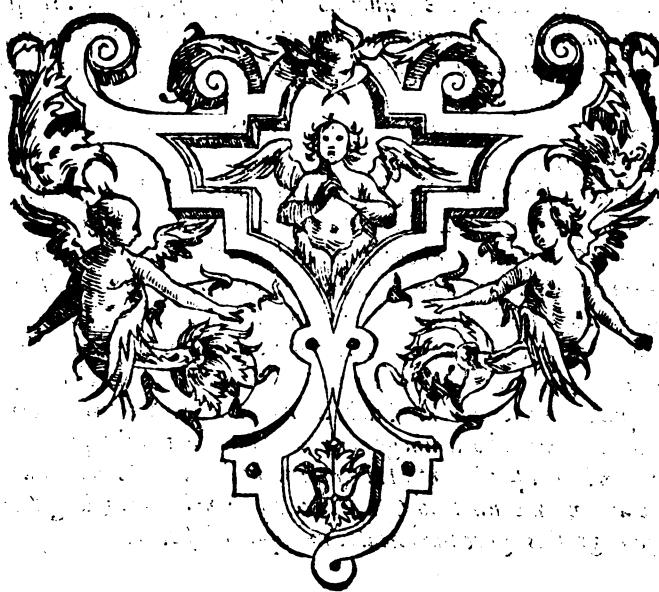
&c. in punctis $\frac{5}{6}$, ut cap. 8. Num. 30. dictum est. Sed quia hora 2. prope abeit à meridianā, accipiatūr distahtia inter illam horam, & meridianam bis ultra meridianā, & per terminum parallela meridianæ agatur, quam fecer recta ex hora 2. per C; educta. Nam si ex puncto sectionis transferatur deorsum Tangens prædicta $\frac{5}{6}$. triplicata, repertum erit in ea parallela aliud punctum, &c. In horologio declinante, auferendus erit idem ille arcus gr. 17. min. 5.

ex complemento altitudinis poli.

Sic ut cap. 18. Numeros.

6. dictum.

et.



Q U A T U R

E P I L O -

EPILOGVS.

NEMO autem iure nos reprehendere potest, quod tabulas particulares non supputauerimus pro omnibus elevationibus poli, ut in omni regione per eas horologia describi possint; cum quia neque per tempus licuit tantam tabularum multiplicinem supputare, neque expeditre iudicauimus, ut in tem immensum volumen libellus excresceret: cum etiam quia tres priores tabulae, quae riuinales sunt, & admodum breues, satis sunt ad horologia toto terrarum orbe conscribenda, cum posteriores sexdecim propositae solum a nobis sint, ut pluribus interdum viis id, quod proponitur, consequeremur. Huc accedit, quemlibet vel mediocriter in tabulis Sinuum, Tangentium, atque Secantium versatum facile per 17. Problemata ad finem libelli proposita, similes tabulas pro data poli altitudine, quando volerit, posse supputare. Itaque si. ne vlo incommodo, detrimendoque negligi possunt, ac si non essent scripta, quaecunque per tabulas particulares construi hoc libello p*recipiuntur*. Fateor pleraque incunda operatione perfici posse, quando tabulae ad poli altitudinem propositam supputatae in promptu habentur: p*referrim* vero si adsit tabula 19. ad arcus signorum delineandos. Alio fortassis tempore, si vita ac vires suppeditauerint, tabulas basce augebimus, easque ad omnes poli altitudines, Deo adiuuante, extendemus. Nolo tamen te latere, D. Theodosium Rubeum Priuernatam in uno volumine complexum esse ad omnes altitudines poli tabula latitudinum orientiarum: tabulam ascensionum rectarum: tabulam altitudinum Solis: tabulam denique arcum semidiurnorum, ubi adiecit etiam tabellam, in qua, dato quolibet arcu semidiurno, illico deprehenditur diei, nonisque quantitas; tempus meridiei, ac media noctis; ortus & occasus Solis, iuxta omnium horarum genera: quae quidem tabulae propediem, ut spero, in lucem prodibunt. His interim nostris tabulis benignus Lector utatur, & mecum Deo Opt. Max. omnium bonorum largitori liberalissimo gratias agere immortales numquam desistat.

L A V S D E O .

T A B V L A
T A N G E N T I V M
P O S I T O S I N V
T O T O 1000.



Ee

Gradus Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	0	17	35	52	70	87	105	123	141	158	60
1	0	18	35	53	70	88	105	123	141	159	59
2	1	18	36	53	71	88	106	123	141	159	58
3	1	18	36	53	71	88	106	124	141	159	57
4	1	19	36	54	71	89	106	124	142	160	56
5	1	19	36	54	71	89	107	124	142	160	55
6	2	19	37	54	72	89	107	125	142	160	54
7	2	19	37	54	72	90	107	125	143	160	53
8	2	20	37	55	72	90	107	125	143	161	52
9	3	20	38	55	73	90	108	125	143	161	51
10	3	20	38	55	73	90	108	126	144	161	50
11	3	21	38	56	73	91	108	126	144	162	49
12	3	21	38	56	73	91	109	126	144	162	48
13	4	21	39	56	74	91	109	127	144	162	47
14	4	22	39	56	74	92	109	127	145	163	46
15	4	22	39	57	74	92	110	127	145	163	45
16	5	22	40	57	75	92	110	128	145	163	44
17	5	22	40	57	75	92	110	128	146	163	43
18	5	23	40	58	75	93	110	128	146	164	42
19	6	23	40	58	75	93	111	128	146	164	41
20	6	23	41	58	76	93	111	129	146	164	40
21	6	24	41	59	76	94	111	129	147	165	39
22	6	24	41	59	76	94	112	129	147	165	38
23	7	24	42	59	77	94	112	130	147	165	37
24	7	24	43	59	77	95	112	130	148	166	36
25	7	25	42	60	77	95	112	130	148	166	35
26	8	25	42	60	78	95	113	130	148	166	34
27	8	25	43	60	78	95	113	131	149	166	33
28	8	26	43	61	78	96	113	131	149	167	32
29	8	26	43	61	78	96	114	131	149	167	31
30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167	30
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8 { 9	
30	9	26	44	61	79	96	114	132	149	167
31	9	26	44	61	79	97	114	132	150	168
32	9	27	44	62	79	97	115	132	150	168
33	10	27	45	62	80	97	115	133	150	168
34	10	27	45	62	80	97	115	133	151	169
35	10	28	45	63	80	98	115	133	151	169
36	10	28	45	63	80	98	116	133	151	169
37	11	28	46	63	81	98	116	134	152	169
38	11	29	46	63	81	99	116	134	152	170
39	11	29	46	64	81	99	117	134	152	170
40	12	29	47	64	82	99	117	135	152	170
41	12	29	47	64	82	100	117	135	153	171
42	12	30	47	65	82	100	117	135	153	171
43	13	30	47	65	83	100	118	136	153	171
44	13	30	48	65	83	100	118	136	154	172
45	13	31	48	66	83	101	118	136	154	172
46	13	31	48	66	83	101	119	136	154	172
47	14	31	49	66	84	101	119	137	155	172
48	14	31	49	66	84	102	119	137	155	173
49	14	32	49	67	84	102	120	137	155	173
50	15	32	49	67	85	102	120	138	155	173
51	15	32	50	67	85	102	120	138	156	174
52	15	33	50	68	85	103	120	138	156	174
53	15	33	50	68	85	103	121	138	156	174
54	16	33	51	68	86	103	121	139	157	175
55	16	33	51	68	86	104	121	139	157	175
56	16	34	51	69	86	104	122	139	157	175
57	17	34	52	69	87	104	122	140	157	175
58	17	34	52	69	87	105	122	140	158	176
59	17	35	52	70	87	105	122	140	158	176
60	17	35	52	70	87	105	123	141	158	176
	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.)

Ee 2

Gradus Quadrantis.

	I 0	I I	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8	I 9	
0	176	194	213	231	249	268	287	306	325	344	60
1	177	195	213	231	250	268	287	306	325	345	59
2	177	195	213	231	250	269	287	306	326	345	58
3	177	195	213	232	250	269	288	307	326	345	57
4	178	196	214	232	251	269	288	307	326	346	56
5	178	196	214	232	251	270	288	307	327	346	55
6	178	196	214	233	251	270	289	308	327	346	54
7	178	196	215	233	251	270	289	308	327	347	53
8	179	197	215	233	252	270	289	308	327	347	52
9	179	197	215	234	252	271	290	309	328	347	51
10	179	197	216	234	252	271	290	309	328	348	50
11	180	198	216	234	253	271	290	309	328	348	49
12	180	198	216	235	253	272	291	310	329	348	48
13	180	198	217	235	253	272	291	310	329	349	47
14	181	199	217	235	254	272	291	310	329	349	46
15	181	199	217	235	254	273	291	311	330	349	45
16	181	199	217	236	254	273	292	311	330	350	44
17	181	200	218	236	255	273	292	311	330	350	43
18	182	200	218	236	255	274	292	311	331	350	42
19	182	200	218	237	255	274	293	312	331	351	41
20	182	200	219	237	256	274	293	312	331	351	40
21	183	201	219	237	256	275	293	312	332	351	39
22	183	201	219	238	256	275	294	313	332	352	38
23	183	201	220	238	256	275	294	313	332	352	37
24	184	202	220	238	257	275	294	313	333	352	36
25	184	202	220	239	257	276	295	314	333	352	35
26	184	202	220	239	257	276	295	314	333	353	34
27	184	203	221	239	258	276	295	314	334	353	33
28	185	203	221	239	258	277	296	315	334	353	32
29	185	203	221	240	258	277	296	315	334	354	31
30	185	203	222	240	259	277	296	315	335	354	30
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

Minuta Gradum Quadrantis.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
30	185	203	222	240	259	277	296	315	335	354
31	186	204	222	240	259	278	297	316	335	354
32	186	204	222	241	259	278	297	316	335	355
33	186	204	223	241	260	278	297	316	336	355
34	187	205	223	241	260	279	297	317	336	355
35	187	205	223	242	260	279	298	317	336	356
36	187	205	224	242	260	279	298	317	337	356
37	187	206	224	242	261	280	298	318	337	356
38	188	206	224	243	261	280	299	318	337	357
39	188	206	224	243	261	280	299	318	338	357
40	188	206	225	243	262	280	299	318	338	357
41	189	207	225	243	262	281	300	319	338	358
42	189	207	225	244	262	281	300	319	338	358
43	189	207	226	244	263	281	300	319	339	358
44	190	208	226	244	263	282	301	320	339	359
45	190	208	226	245	263	282	301	320	339	359
46	190	208	227	245	264	282	301	320	340	359
47	190	209	227	245	264	283	302	321	340	360
48	191	209	227	246	264	283	302	321	340	360
49	191	209	228	246	265	283	302	321	341	360
50	191	210	228	246	265	284	303	322	341	361
51	192	210	228	247	265	284	303	322	342	361
52	192	210	228	247	265	284	303	322	342	362
53	192	210	229	247	266	285	304	323	342	362
54	193	211	229	247	266	285	304	323	343	362
55	193	211	229	248	266	285	304	323	343	363
56	193	211	230	248	267	285	304	324	343	363
57	193	212	230	248	267	286	305	324	343	363
58	194	212	230	249	267	286	305	324	344	363
59	194	212	231	249	268	286	305	325	344	364
60	194	213	231	249	268	287	306	325	344	364
	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70

Minuta Gradum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Ee 3

Gradus Quadrantis.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
0	364	384	404	424	445	466	488	510	532	554	60
I	364	384	404	425	446	467	488	510	532	555	59
2	365	385	405	425	446	497	488	510	532	555	58
3	365	385	405	426	446	467	489	511	533	555	57
4	365	385	405	426	447	468	489	511	533	556	56
5	366	386	406	426	447	468	490	511	534	556	55
6	366	386	406	427	447	468	490	512	534	557	54
7	366	386	406	427	448	469	490	512	534	557	53
8	367	387	497	427	448	469	491	512	535	557	52
9	367	387	407	428	448	469	491	513	535	558	51
I0	367	387	407	428	449	470	491	513	535	558	50
I1	368	388	408	428	449	470	492	514	536	558	49
I2	368	388	408	429	449	471	492	514	536	559	48
I3	368	388	408	429	450	471	492	514	537	559	47
I4	369	389	409	429	450	471	493	515	537	560	46
I5	369	389	409	430	450	472	493	515	537	560	45
I6	369	389	409	430	451	472	494	515	538	560	44
I7	370	390	410	430	451	472	494	516	538	561	43
I8	370	390	410	431	452	473	494	516	538	561	42
I9	370	390	410	431	452	473	495	517	539	562	41
I0	371	391	411	431	452	473	495	517	539	562	40
I1	371	391	411	432	453	474	495	517	540	562	39
I2	371	391	411	432	453	474	496	518	540	563	38
I3	372	392	412	432	453	474	496	518	540	563	37
I4	372	392	412	433	454	475	496	518	541	563	36
I5	372	392	413	433	454	475	497	519	541	564	35
I6	373	393	413	433	454	476	497	519	541	564	34
I7	373	393	413	434	455	476	497	519	542	565	33
I8	373	393	414	434	455	476	498	520	542	565	32
I9	374	394	414	434	455	477	498	520	543	565	31
I0	374	394	414	435	456	477	499	521	543	566	30
	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	

Gradus Complementorum.

Minuta Gradum Quadrantis.

Minuta Gradum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
30	374	394	414	435	456	477	499	521	543	566	30
31	374	394	415	435	456	477	499	521	543	566	29
32	375	395	415	436	456	478	499	521	544	567	28
33	375	395	415	436	457	478	500	522	544	567	27
34	375	395	416	436	457	478	500	522	544	567	26
35	376	396	416	437	457	479	500	522	545	568	25
36	376	396	416	437	458	479	501	523	545	568	24
37	376	396	417	437	458	479	501	523	546	568	23
38	377	397	417	438	459	480	501	524	546	569	22
39	377	397	417	438	459	480	502	524	546	569	21
40	377	397	418	438	459	481	502	524	547	570	20
41	378	398	418	439	460	481	503	525	547	570	19
42	378	398	418	439	460	481	503	525	547	570	18
43	378	398	419	439	460	482	503	525	548	571	17
44	379	399	419	440	461	482	504	526	548	571	16
45	379	399	419	440	461	482	504	526	549	572	15
46	379	399	420	440	461	483	504	526	549	572	14
47	380	400	420	441	462	483	505	527	549	572	13
48	380	400	420	441	462	483	505	527	550	573	12
49	380	400	421	441	462	484	506	528	550	573	11
50	381	401	421	442	463	484	506	528	551	573	10
51	381	401	421	442	463	484	506	528	551	574	9
52	381	401	422	442	463	485	507	529	551	574	8
53	382	402	422	443	464	485	507	529	552	575	7
54	382	402	422	443	464	486	507	529	552	575	6
55	382	402	423	443	465	486	508	530	552	575	5
56	383	403	423	444	465	486	508	530	553	576	4
57	383	403	423	444	465	487	508	531	553	576	3
58	383	403	424	445	466	487	509	531	554	577	2
59	384	404	424	445	466	487	509	531	554	577	1
60	384	404	424	445	466	488	510	532	554	577	0
	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	

Minuta Graduum Complementorum.

Minuta Graduum Quadrantis.

Gradus Complementorum.

Ec 4

Gradus Quadrantis.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
0	577	601	625	649	675	700	727	754	781	810	60
1	578	601	625	650	675	701	727	754	782	810	59
2	578	602	626	650	675	701	727	754	782	811	58
3	579	602	626	651	676	702	728	755	783	811	57
4	579	602	626	651	676	702	728	755	783	812	56
5	579	603	627	651	677	702	729	756	784	812	55
6	580	603	627	652	677	703	729	756	784	813	54
7	580	604	628	652	677	703	730	757	785	813	53
8	580	604	628	653	678	704	730	757	785	814	52
9	581	604	629	653	678	704	731	758	786	814	51
10	581	605	629	654	679	705	731	758	786	815	50
11	582	605	629	654	679	705	731	759	786	815	49
12	582	606	630	654	680	705	732	759	787	816	48
13	582	606	630	655	680	706	732	759	787	816	47
14	583	606	631	655	680	706	733	760	788	817	46
15	583	607	631	656	681	707	733	760	788	817	45
16	584	607	631	656	681	707	734	761	789	818	44
17	584	608	632	656	682	708	734	761	789	818	43
18	584	608	632	657	682	708	735	762	790	818	42
19	585	608	633	657	683	708	735	762	790	819	41
20	585	609	633	658	683	709	735	763	791	819	40
21	586	609	633	658	683	709	736	763	791	820	39
22	586	610	634	659	684	710	736	764	792	820	38
23	586	610	634	659	684	710	737	764	792	821	37
24	587	610	635	659	685	711	737	765	793	821	36
25	587	611	635	660	685	711	738	765	793	822	35
26	587	611	635	660	686	712	738	765	794	822	34
27	588	612	636	661	686	712	739	766	794	823	33
28	588	612	636	661	686	712	739	766	794	823	32
29	589	612	637	661	687	713	740	767	795	824	31
30	589	613	637	662	687	713	740	767	795	824	30
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
30	589	613	637	662	687	713	740	767	795	824	30
31	589	613	637	662	688	714	740	768	796	825	29
32	590	614	638	663	688	714	741	768	796	825	28
33	590	614	638	663	689	715	741	769	797	826	27
34	591	614	639	664	689	715	742	769	797	826	26
35	591	615	639	664	689	715	742	770	798	827	25
36	591	615	640	664	690	716	743	770	798	827	24
37	592	616	640	665	690	716	743	771	799	828	23
38	592	616	640	665	691	717	744	771	799	828	22
39	593	616	641	666	691	717	744	771	800	829	21
40	593	617	641	666	692	718	744	772	800	829	20
41	593	617	642	666	692	718	745	772	801	830	19
42	594	618	642	667	692	719	745	773	801	830	18
43	594	618	642	667	693	719	746	773	802	831	17
44	595	618	643	668	693	719	746	774	802	831	16
45	595	619	643	668	694	720	747	774	803	832	15
46	596	619	644	669	694	720	747	775	803	822	14
47	596	620	644	669	695	721	748	775	804	833	13
48	596	620	644	669	695	721	748	776	804	833	12
49	597	620	645	670	695	722	749	776	804	834	11
50	597	621	645	670	696	722	749	777	805	834	10
51	597	621	646	671	696	723	749	777	805	835	9
52	598	622	646	671	697	723	750	778	806	835	8
53	598	622	647	672	697	723	750	778	806	836	7
54	598	622	647	672	698	724	751	778	807	836	6
55	599	623	647	672	698	724	751	779	807	837	5
56	599	623	648	673	698	725	752	779	808	837	4
57	600	624	648	673	699	725	752	780	808	838	3
58	600	624	649	674	699	726	753	780	809	838	2
59	600	624	649	674	700	726	753	781	809	839	1
60	601	625	649	675	700	727	754	781	810	839	0
	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	

Gradus Complementorum.

Ee 5

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
0	839	869	900	933	966	1000	1036	1072	1111	1150	60
1	840	870	901	933	966	1001	1036	1073	1111	1151	59
2	840	870	901	934	967	1001	1037	1074	1112	1152	58
3	841	871	902	934	967	1002	1037	1074	1113	1152	57
4	841	871	902	935	968	1002	1038	1075	1113	1153	56
5	842	872	903	935	969	1003	1039	1076	1114	1154	55
6	842	872	904	936	969	1003	1039	1076	1115	1154	54
7	843	873	904	936	970	1004	1040	1077	1115	1155	53
8	843	873	905	937	970	1005	1040	1077	1116	1156	52
9	844	874	905	937	971	1005	1041	1078	1116	1156	51
10	844	874	906	938	971	1006	1042	1079	1117	1157	50
11	845	875	906	939	972	1006	1042	1079	1118	1158	49
12	845	875	907	939	972	1007	1043	1080	1118	1159	48
13	846	876	907	940	973	1008	1043	1081	1119	1159	47
14	846	876	908	940	974	1008	1044	1081	1120	1160	46
15	847	877	908	941	974	1009	1045	1082	1120	1161	45
16	847	877	909	941	975	1009	1045	1082	1121	1161	44
17	848	878	909	942	975	1010	1046	1083	1122	1162	43
18	848	879	910	942	976	1011	1046	1084	1122	1163	42
19	849	879	910	943	976	1011	1047	1084	1123	1163	41
20	849	880	911	943	977	1012	1048	1085	1124	1164	40
21	850	880	912	944	978	1012	1048	1086	1124	1165	39
22	850	881	912	945	978	1013	1049	1086	1125	1165	38
23	851	881	913	945	979	1013	1049	1087	1126	1166	37
24	851	882	913	946	979	1014	1050	1087	1126	1167	36
25	852	882	914	946	980	1015	1051	1088	1127	1167	35
26	852	883	914	947	980	1015	1051	1089	1128	1168	34
27	853	883	915	947	981	1016	1052	1089	1128	1169	33
28	853	884	915	948	982	1016	1053	1090	1129	1169	32
29	854	884	916	948	982	1017	1053	1091	1130	1170	31
30	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1130	1171	30
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Minuta Graduum Complementorum.

Minuta Graduum Quadrantis.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
30	854	885	916	949	983	1018	1054	1091	1130	1171	30
31	855	885	917	950	983	1018	1054	1092	1131	1172	29
32	855	886	917	950	984	1019	1055	1093	1132	1172	28
33	856	886	918	951	984	1019	1056	1093	1132	1173	27
34	856	887	918	951	985	1020	1056	1094	1133	1174	26
35	857	887	919	952	985	1021	1057	1095	1134	1174	25
36	857	888	920	952	986	1021	1057	1096	1134	1175	24
37	858	888	920	953	987	1022	1058	1096	1135	1176	23
38	858	889	921	953	987	1022	1059	1096	1136	1176	22
39	859	889	921	954	988	1023	1059	1097	1136	1177	21
40	859	890	922	955	988	1024	1060	1098	1137	1178	20
41	860	890	922	955	989	1024	1061	1098	1138	1178	19
42	860	891	923	956	990	1025	1061	1099	1138	1179	18
43	861	891	923	956	990	1025	1062	1100	1139	1180	17
44	861	892	924	957	991	1026	1062	1100	1140	1181	16
45	862	893	924	957	991	1027	1063	1101	1140	1181	15
46	862	893	925	958	992	1027	1064	1102	1141	1182	14
47	863	894	925	958	992	1028	1064	1102	1142	1183	13
48	863	894	926	959	993	1028	1065	1103	1142	1183	12
49	864	895	927	960	994	1029	1066	1103	1143	1184	11
50	864	895	927	960	994	1030	1066	1104	1144	1185	10
51	865	896	928	961	995	1030	1067	1105	1144	1185	
52	865	896	928	961	995	1031	1067	1105	1145	1186	
53	866	897	929	962	996	1031	1068	1106	1146	1187	
54	866	897	929	962	997	1032	1069	1107	1146	1188	
55	867	898	930	963	997	1033	1069	1107	1147	1188	
56	867	898	930	963	998	1033	1070	1108	1148	1189	
57	868	899	931	964	998	1034	1070	1109	1148	1180	
58	868	899	931	965	999	1034	1071	1109	1149	1190	2
59	869	900	932	965	999	1035	1072	1110	1150	1191	1
60	869	900	933	966	1000	1036	1072	1111	1150	1192	0
	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
0	1192	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	60
1	1192	1236	1281	1328	1377	1429	1483	1541	1601	1665	59
2	1193	1236	1281	1329	1378	1430	1484	1542	1602	1666	58
3	1194	1237	1282	1329	1379	1431	1485	1543	1603	1668	57
4	1195	1238	1283	1330	1380	1432	1486	1544	1604	1669	56
5	1195	1239	1284	1331	1381	1433	1487	1545	1606	1670	55
6	1196	1239	1285	1332	1381	1433	1488	1546	1607	1671	54
7	1197	1240	1285	1333	1382	1434	1489	1547	1608	1672	53
8	1197	1241	1286	1333	1383	1435	1490	1548	1609	1673	52
9	1198	1242	1287	1334	1384	1436	1491	1549	1610	1674	51
10	1199	1242	1288	1335	1385	1437	1492	1550	1611	1675	50
11	1200	1243	1288	1336	1386	1438	1493	1551	1612	1676	49
12	1200	1244	1289	1337	1387	1439	1494	1552	1613	1678	48
13	1201	1244	1290	1338	1388	1440	1495	1553	1614	1679	47
14	1202	1245	1291	1338	1388	1441	1496	1554	1615	1680	46
15	1202	1246	1292	1339	1389	1441	1497	1555	1616	1681	45
16	1203	1247	1292	1340	1390	1442	1498	1556	1617	1682	44
17	1204	1247	1293	1341	1391	1443	1498	1557	1618	1683	43
18	1205	1248	1294	1342	1392	1444	1499	1558	1619	1684	42
19	1205	1249	1295	1342	1393	1445	1500	1559	1620	1685	41
20	1206	1250	1295	1343	1393	1446	1501	1560	1621	1686	40
21	1207	1250	1296	1344	1394	1447	1502	1561	1622	1688	39
22	1207	1251	1297	1345	1395	1448	1503	1562	1623	1689	38
23	1208	1252	1298	1346	1396	1449	1504	1563	1624	1690	37
24	1209	1253	1299	1347	1397	1450	1505	1564	1625	1691	36
25	1210	1253	1299	1347	1398	1450	1506	1565	1627	1692	35
26	1210	1254	1300	1348	1399	1451	1507	1566	1628	1693	34
27	1211	1255	1301	1349	1399	1452	1508	1567	1629	1694	33
28	1212	1256	1302	1350	1400	1453	1509	1568	1630	1695	32
29	1212	1256	1302	1351	1401	1454	1510	1569	1631	1697	31
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	
30	1213	1257	1303	1351	1402	1455	1511	1570	1632	1698	30
31	1214	1258	1304	1352	1403	1456	1512	1571	1633	1699	29
32	1215	1259	1305	1353	1404	1457	1513	1572	1634	1700	28
33	1215	1259	1306	1354	1405	1458	1514	1573	1635	1701	27
34	1216	1260	1306	1355	1405	1459	1515	1574	1636	1702	26
35	1217	1261	1307	1356	1406	1460	1516	1575	1637	1703	25
36	1217	1262	1308	1356	1407	1460	1517	1576	1638	1704	24
37	1218	1262	1309	1357	1408	1461	1518	1577	1639	1706	23
38	1219	1263	1310	1358	1409	1462	1519	1578	1640	1707	22
39	1220	1264	1310	1359	1410	1463	1519	1579	1641	1708	21
40	1220	1265	1311	1360	1411	1464	1520	1580	1643	1709	20
41	1221	1265	1312	1361	1411	1465	1521	1581	1644	1710	19
42	1222	1266	1313	1361	1412	1466	1522	1582	1645	1711	18
43	1222	1267	1313	1362	1413	1467	1523	1583	1646	1712	17
44	1223	1268	1314	1363	1414	1468	1524	1584	1647	1714	16
45	1224	1268	1315	1364	1415	1469	1525	1585	1648	1715	15
46	1225	1269	1316	1365	1416	1470	1526	1586	1649	1716	14
47	1225	1270	1317	1365	1417	1471	1527	1587	1650	1717	13
48	1226	1271	1317	1366	1418	1471	1528	1588	1651	1718	12
49	1227	1272	1318	1367	1418	1472	1529	1589	1652	1719	11
50	1228	1272	1319	1368	1419	1473	1530	1590	1653	1720	10
51	1228	1273	1320	1369	1420	1474	1531	1591	1654	1722	
52	1229	1274	1321	1370	1421	1475	1532	1592	1656	1723	
53	1230	1275	1321	1371	1422	1476	1533	1593	1657	1724	
54	1230	1275	1322	1371	1423	1477	1534	1594	1658	1725	6
55	1231	1276	1323	1372	1424	1478	1535	1595	1659	1726	5
56	1232	1277	1324	1373	1425	1479	1536	1596	1660	1727	4
57	1233	1278	1325	1374	1426	1480	1537	1597	1661	1729	3
58	1233	1278	1325	1375	1426	1481	1538	1598	1662	1730	2
59	1234	1279	1326	1376	1427	1482	1539	1599	1663	1731	1
60	1235	1280	1327	1376	1428	1483	1540	1600	1664	1732	0
	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
0	1732	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	60
I	1733	1805	1882	1964	2052	2146	2248	2358	2477	2607	59
2	1734	1807	1883	1965	2053	2148	2250	2360	2479	2610	58
3	1736	1808	1885	1967	2055	2149	2251	2362	2481	2612	57
4	1737	1809	1886	1968	2056	2151	2253	2363	2483	2614	56
5	1738	1810	1887	1970	2058	2153	2255	2365	2485	2616	55
6	1739	1811	1889	1971	2059	2154	2257	2367	2488	2619	54
7	1740	1813	1890	1973	2061	2156	2258	2369	2490	2621	53
8	1741	1814	1891	1974	2062	2158	2260	2371	2492	2623	52
9	1743	1815	1893	1975	2064	2159	2262	2373	2494	2626	51
10	1744	1816	1894	1977	2066	2161	2264	2375	2496	2628	50
11	1745	1818	1895	1978	2067	2163	2266	2377	2498	2630	49
12	1746	1819	1897	1980	2069	2164	2267	2379	2500	2633	48
13	1747	1820	1898	1981	2070	2166	2269	2381	2502	2635	47
14	1748	1822	1899	1983	2072	2168	2271	2383	2504	2637	46
15	1750	1823	1901	1984	2073	2169	2273	2385	2507	2639	45
16	1751	1824	1902	1985	2075	2171	2274	2387	2509	2642	44
17	1752	1825	1903	1987	2076	2172	2276	2389	2511	2644	43
18	1753	1827	1905	1988	2078	2174	2278	2391	2513	2646	42
19	1754	1828	1906	1990	2079	2176	2280	2393	2515	2649	41
20	1756	1829	1907	1991	2081	2177	2282	2394	2517	2651	40
21	1757	1830	1909	1993	2082	2179	2283	2396	2519	2653	39
22	1758	1832	1910	1994	2084	2181	2285	2398	2521	2656	38
23	1759	1833	1911	1996	2086	2183	2287	2400	2524	2658	37
24	1760	1834	1913	1997	2087	2184	2289	2402	2526	2660	36
25	1762	1835	1914	1998	2089	2186	2291	2404	2528	2663	35
26	1763	1837	1916	2000	2090	2188	2293	2406	2530	2665	34
27	1764	1838	1917	2001	2092	2189	2294	2408	2532	2668	33
28	1765	1839	1918	2003	2093	2191	2296	2410	2534	2670	32
29	1766	1840	1920	2004	2095	2193	2298	2412	2536	2672	31
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Gradus Complementorum.

Minuta Gradum Quadrantis.

Minuta Gradum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	
30	1767	1842	1921	2006	2097	2194	2300	2414	2539	2675	30
31	1769	1843	1922	2007	2098	2196	2302	2416	2541	2677	29
32	1770	1844	1924	2009	2100	2198	2304	2418	2543	2679	28
33	1771	1846	1925	2010	2101	2200	2305	2420	2545	2682	27
34	1772	1847	1926	2012	2103	2201	2307	2422	2547	2684	26
35	1774	1848	1928	2013	2104	2203	2309	2424	2550	2687	25
36	1775	1849	1929	2014	2106	2204	2311	2426	2552	2689	24
37	1776	1851	1931	2016	2108	2206	2313	2428	2554	2691	23
38	1777	1852	1932	2017	2109	2208	2315	2430	2556	2694	22
39	1778	1853	1933	2019	2111	2210	2316	2432	2558	2696	21
40	1780	1855	1935	2020	2112	2211	2318	2434	2560	2699	20
41	1781	1856	1936	2022	2114	2213	2320	2436	2563	2701	19
42	1782	1857	1937	2023	2116	2215	2322	2438	2565	2703	18
43	1783	1858	1939	2025	2117	2216	2324	2440	2567	2706	17
44	1784	1860	1940	2026	2119	2218	2326	2442	2569	2708	16
45	1786	1861	1942	2028	2120	2220	2328	2444	2571	2711	15
46	1787	1862	1943	2029	2122	2222	2329	2446	2574	2713	14
47	1788	1864	1944	2031	2124	2223	2331	2448	2576	2715	13
48	1789	1865	1946	2032	2125	2225	2333	2450	2578	2718	12
49	1791	1866	1947	2033	2127	2227	2335	2452	2580	2720	11
50	1792	1868	1949	2035	2128	2229	2337	2455	2583	2723	10
51	1793	1869	1950	2037	2130	2230	2339	2457	2585	2725	
52	1794	1870	1951	2038	2132	2232	2341	2459	2587	2728	
53	1795	1872	1953	2040	2133	2234	2343	2461	2589	2730	
54	1797	1873	1954	2041	2135	2236	2344	2463	2592	2733	
55	1798	1874	1956	2043	2136	2237	2346	2465	2594	2735	
56	1799	1875	1957	2044	2138	2239	2348	2467	2596	2738	
57	1800	1877	1958	2046	2140	2241	2350	2469	2598	2740	
58	1802	1878	1960	2047	2141	2243	2352	2471	2601	2743	2
59	1803	1879	1961	2049	2143	2244	2354	2473	2603	2745	1
60	1804	1881	1963	2050	2145	2246	2356	2475	2605	2747	0
	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Quadrantis.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
0	2747	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145
I	2750	2907	3081	3275	3491	3736	4016	4337	4711	5153
2	2752	2910	3084	3278	3495	3741	4021	4343	4718	5161
3	2755	2912	3087	3281	3499	3745	4026	4349	4725	5169
4	2757	2915	3090	3285	3503	3749	4031	4355	4732	5177
5	2760	2918	3093	3288	3507	3754	4036	4360	4739	5185
6	2762	2921	3096	3291	3511	3758	4041	4366	4745	5193
7	2765	2924	3099	3295	3514	3763	4045	4372	4752	5201
8	2767	2926	3102	3298	3518	3767	4051	4378	4759	5209
9	2770	2929	3105	3302	3522	3772	4056	4384	4766	5217
I 0	2773	2932	3108	3305	3526	3776	4061	4390	4773	5226
I I	2775	2935	3112	3309	3530	3780	4066	4396	4780	5234
I 2	2778	2937	3115	3312	3534	3785	4071	4402	4787	5242
I 3	2780	2940	3118	3316	3538	3789	4076	4407	4794	5250
I 4	2783	2943	3121	3319	3542	3794	4082	4413	4801	5259
I 5	2785	2946	3124	3323	3546	3798	4087	4419	4808	5267
I 6	2788	2949	3127	3326	3550	3803	4092	4425	4815	5276
I 7	2790	2952	3130	3330	3554	3807	4097	4431	4822	5284
I 8	2793	2954	3133	3333	3558	3812	4102	4437	4829	5292
I 9	2795	2957	3137	3337	3562	3816	4107	4443	4836	5301
I 0	2798	2960	3140	3340	3566	3821	4113	4449	4843	5309
I I	2801	2963	3143	3344	3570	3825	4118	4455	4850	5318
I 2	2803	2966	3146	3347	3574	3830	4123	4462	4857	5326
I 3	2806	2969	3149	3351	3578	3834	4128	4468	4864	5335
I 4	2808	2971	3152	3354	3582	3839	4134	4474	4872	5343
I 5	2811	2974	3156	3358	3586	3844	4139	4480	4879	5352
I 6	2814	2977	3159	3362	3590	3848	4144	4486	4886	5361
I 7	2816	2980	3162	3365	3594	3853	4149	4492	4893	5369
I 8	2819	2983	3165	3369	3598	3857	4155	4498	4901	5378
I 9	2821	2986	3168	3372	3602	3862	4160	4505	4908	5387
I 0	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	
30	2824	2989	3172	3376	3606	3867	4165	4511	4915	5396	30
31	2827	2992	3175	3380	3610	3871	4171	4517	4922	5404	29
32	2829	2994	3178	3383	3614	3876	4176	4523	4930	5413	28
33	2832	2997	3181	3387	3618	3881	4181	4529	4937	5422	27
34	2834	3000	3185	3390	3622	3885	4187	4536	4945	5431	26
35	2837	3003	3188	3394	3626	3890	4192	4542	4952	5440	25
36	2840	3006	3191	3398	3630	3895	4198	4548	4959	5449	24
37	2842	3009	3194	3401	3635	3899	4203	4555	4967	5458	23
38	2845	3012	3198	3404	3639	3904	4208	4561	4974	5466	22
39	2848	3015	3201	3409	3643	3909	4214	4567	4982	5475	21
40	2850	3018	3204	3411	3647	3914	4219	4574	4989	5485	20
41	2853	3021	3207	3416	3651	3918	4225	4580	4997	5494	19
42	2856	3024	3211	3420	3655	3923	4230	4586	5005	5503	18
43	2858	3027	3214	3423	3660	3928	4236	4593	5012	5512	17
44	2861	3030	3217	3427	3664	3933	4241	4599	5020	5521	16
45	2864	3033	3211	3431	3668	3938	4247	4606	5027	5530	15
46	2866	3036	3224	3435	3672	3942	4252	4612	5035	5539	14
47	2869	3039	3227	3438	3676	3947	4258	4619	5043	5549	13
48	2872	3042	3230	3442	3681	3952	4264	4625	5050	5558	12
49	2874	3045	3234	3446	3685	3957	4269	4632	5058	5567	11
50	2877	3047	3237	3450	3689	3962	4275	4638	5066	5576	10
51	2880	3050	3240	3453	3693	3967	4280	4645	5074	5586	9
52	2882	3053	3244	3457	3698	3971	4286	4651	5081	5595	8
53	2885	3056	3247	3461	3702	3976	4292	4658	5089	5605	7
54	2888	3060	3251	3465	3706	3981	4297	4665	5097	5614	6
55	2891	3063	3254	3468	3710	3986	4303	4671	5105	5623	5
56	2893	3066	3257	3472	3715	3991	4309	4678	5113	5633	4
57	2896	3069	3261	3476	3719	3996	4314	4685	5121	5642	3
58	2899	3072	3264	3480	3732	4001	4320	4691	5129	5652	2
59	2901	3075	3267	3484	3728	4006	4326	4698	5137	5662	1
60	2904	3078	3271	3487	3732	4011	4331	4705	5145	5671	0
	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

Minuta Graduum Quadrantis.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
0	5671	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	60
I	5681	6326	7130	8164	9541	11468	14361	19188	28877	58261	59
2	5691	6338	7146	8184	9568	11507	14421	19296	29122	59266	58
3	5700	6350	7161	8204	9595	11546	14482	19405	29371	60306	57
4	5710	6362	7176	8223	9622	11585	14544	19516	29625	61383	56
5	5720	6374	7191	8243	9649	11625	14606	19627	29882	62499	55
6	5730	6386	7207	8264	9677	11664	14669	19740	30145	63657	54
7	5740	6398	7222	8284	9704	11704	14732	19855	30412	64858	53
8	5749	6410	7238	8304	9732	11745	14795	19970	30683	66105	52
9	5759	6423	7253	8324	9760	11785	14860	20087	30960	67402	51
I 0	5769	6435	7269	8345	9788	11826	14924	20206	31242	68750	50
I I	5779	6447	7284	8366	9816	11867	14990	20325	31528	70153	49
I 2	5789	6460	7300	8386	9845	11909	15056	20446	31821	71615	48
I 3	5799	6472	7316	8407	9873	11950	15122	20569	32118	73139	47
I 4	5810	6485	7332	8428	9902	11992	15189	20693	32421	74724	46
I 5	5820	6497	7348	8449	9931	12035	15257	20819	32730	76390	45
I 6	5830	6510	7364	8470	9960	12077	15325	20946	33045	78126	44
I 7	5840	6522	7380	8491	9989	12120	15394	21075	33366	79943	43
I 8	5850	6535	7396	8513	10019	12163	15464	21205	33694	81847	42
I 9	5861	6548	7412	8534	10048	12207	15534	21337	34027	83843	41
I 0	5871	6561	7429	8556	10078	12251	15605	21470	34368	85940	40
I 1	5881	6573	7445	8577	10108	12295	15676	21606	34715	88144	39
I 2	5892	6586	7462	8599	10138	12339	15748	21742	35070	90463	38
I 3	5902	6599	7478	8621	10168	12384	15821	21881	35431	92908	37
I 4	5912	6612	7495	8643	10199	12429	15895	22022	35801	94489	36
I 5	5923	6625	7511	8665	10229	12474	15969	22164	36178	98118	35
I 6	5933	6638	7528	8687	10262	12520	16043	22308	36563	101107	34
I 7	5944	6651	7545	8709	10301	12566	16119	22454	36956	104161	33
I 8	5954	6665	7562	8732	10332	12612	16195	22602	37358	107426	32
I 9	5965	6678	7579	8754	10354	12659	16272	22752	37769	110892	31
I 0	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Q	

Gradus Complementorum.

Minuta Graduum Complementorum.

Gradus Quadrantis.

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
30	5976	6691	7596	8777	10385	12706	16350	22904	38188	114589	30
31	5986	6704	7613	8800	10417	12754	16428	23058	38618	118540	29
32	5997	6718	7630	8823	10449	12801	16507	23214	39057	122774	28
33	6008	6731	7647	8846	10481	12850	16587	23372	39506	127321	27
34	6019	6745	7665	8869	10514	12898	16668	23534	39965	132219	26
35	6030	6758	7682	8892	10546	12947	16750	23695	40436	137507	25
36	6041	6772	7700	8915	10579	12996	16832	23859	40917	143237	24
37	6051	6786	7717	8939	10612	13046	16915	24026	41411	149465	23
38	6062	6799	7735	8962	10645	13096	16999	24196	41916	156259	22
39	6073	6813	7753	8986	10678	13146	17084	24367	42433	163700	21
40	6084	6827	7770	9010	10712	13197	17169	24542	42964	171885	20
41	6096	6841	7788	9034	10746	13248	17256	24718	43508	180932	19
42	6107	6855	7806	9058	10780	13300	17343	24898	44066	190984	18
43	6118	6869	7824	9082	10814	13352	17431	25080	44639	202219	17
44	6129	6883	7842	9106	10848	13404	17521	25264	45226	214858	16
45	6140	6897	7861	9131	10883	13447	17611	25452	45829	229182	15
46	6152	6911	7879	9156	10918	13510	17702	25642	46449	245552	14
47	6163	6925	7897	9180	10953	13553	17793	25833	47085	264441	13
48	6174	6940	7916	9205	10988	13617	17886	26031	47740	286478	12
49	6186	6954	7934	9230	11024	13672	17980	26230	48412	312521	11
50	6197	6968	7953	9255	11059	13727	18075	26432	49104	343774	10
51	6209	6983	7972	9281	11094	13782	18171	26637	49816	381971	9
52	6220	6997	7991	9306	11131	13838	18268	26845	50549	429718	8
53	6232	7012	8009	9332	11168	13894	18365	27057	51303	491106	7
54	6243	7026	8028	9357	11205	13951	18464	27271	52081	572957	6
55	6255	7041	8048	9383	11242	14008	18564	27490	52882	687549	5
56	6267	7056	8067	9409	11279	14065	18666	27712	53709	859436	4
57	6278	7071	8086	9435	11316	14124	18768	27937	54561	1145915	3
58	6290	7085	8105	9461	11354	14182	18871	28166	55442	1718873	2
59	6302	7100	8125	9488	11392	14241	18976	28399	56351	3437747	1
60	6314	7115	8144	9514	11430	14301	19081	28636	57290	Infinita.	0
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

Gradus Complementorum.

Minima Graduum Complementorum.

NE PAGINA HAEC VACARET, REM STV-
diosis me grātam factūrum arbitratuſ ſum, ſi errata, quā olim
in tabulam Tangentium, quam vna cum Theodosij ſphēricis in
lucem emiſiſimus irrepererunt, corrigam. Ita ergo Tangentes
illius tabulae emendandæ ſunt, vt hic deſcriptæ viſuntur in in-
fraſcriptis gradibus, ac minutis.

G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ.	G	M	Tangentes emendatæ.	
10	52	1919664	23	11	4282563	23	21	4317031	43	32	9509708	
12	23	2195593	23	12	4286006	23	22	4320482	46	14	10440054	
12	24	2198642	23	14	4289450	23	23	4323934	36	8	14906288	
14	30	2586176	23	14	4292895	31	57	6236566	36	29	25098807	
16	26	2949483	23	15	4296340	32	49	6448678	63	24	19969540	
17	10	3089144	23	16	4299786	33	38	6652373	70	35	28370195	
17	13	3098706	23	17	4303233	34	17	6817276	78	47	50426707	
C	23	4272240	23	18	4306681	35	18	7080395	79	15	52671525	
Q	23	9	4275680	23	19	4310130	36	45	7467354	79	40	54845022
	23	10	4279121	23	20	4313580	41	39	8894033	82	49	79343754

Præterea in minutis graduum ad dextram interdum
reperies 39. pro 29.

R E G E S T V M.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ.

Aa Bb Cc Dd Ee.

Omnis ſunt duerniones, prater X, & D d, qui ſunt terniones,
& E e, qui eſt quinternio.



ROMAE, Apud Aloysium Zannetum. M. D. XCIX.

SUPERIORVM PERMISSV.



- 216 .



BIBLIOTECA DE CATALUNYA



1001967436

466-8 del

8

7722

Digitized by

