

DA 119

R. 3

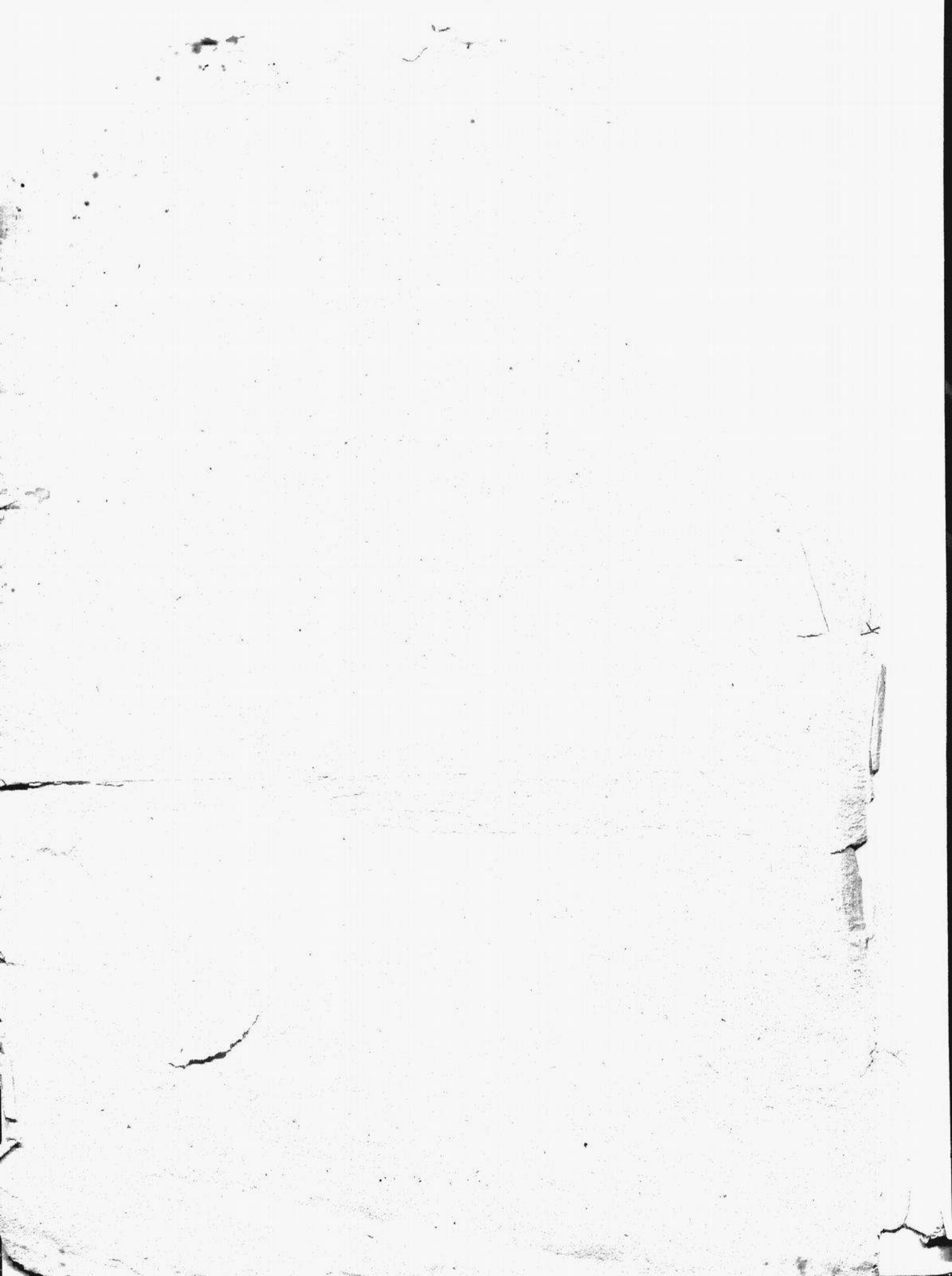
3/13

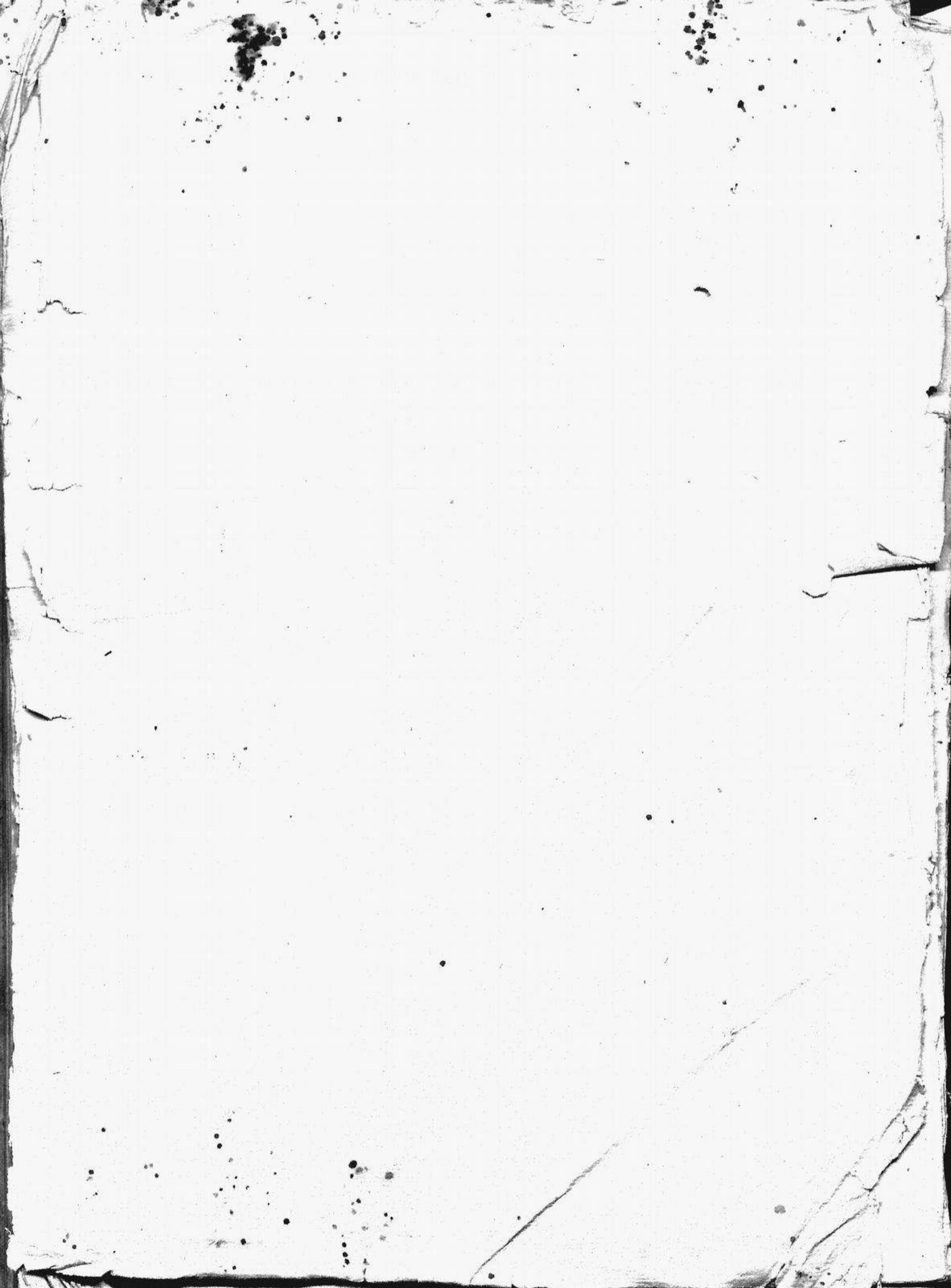
N^o 1198 por la presente.

Del Colegio del ...
Quarta de ...



15





1188969

IO. BAPTISTAE
BENEDICTI

Patritij Veneti Philosophi,

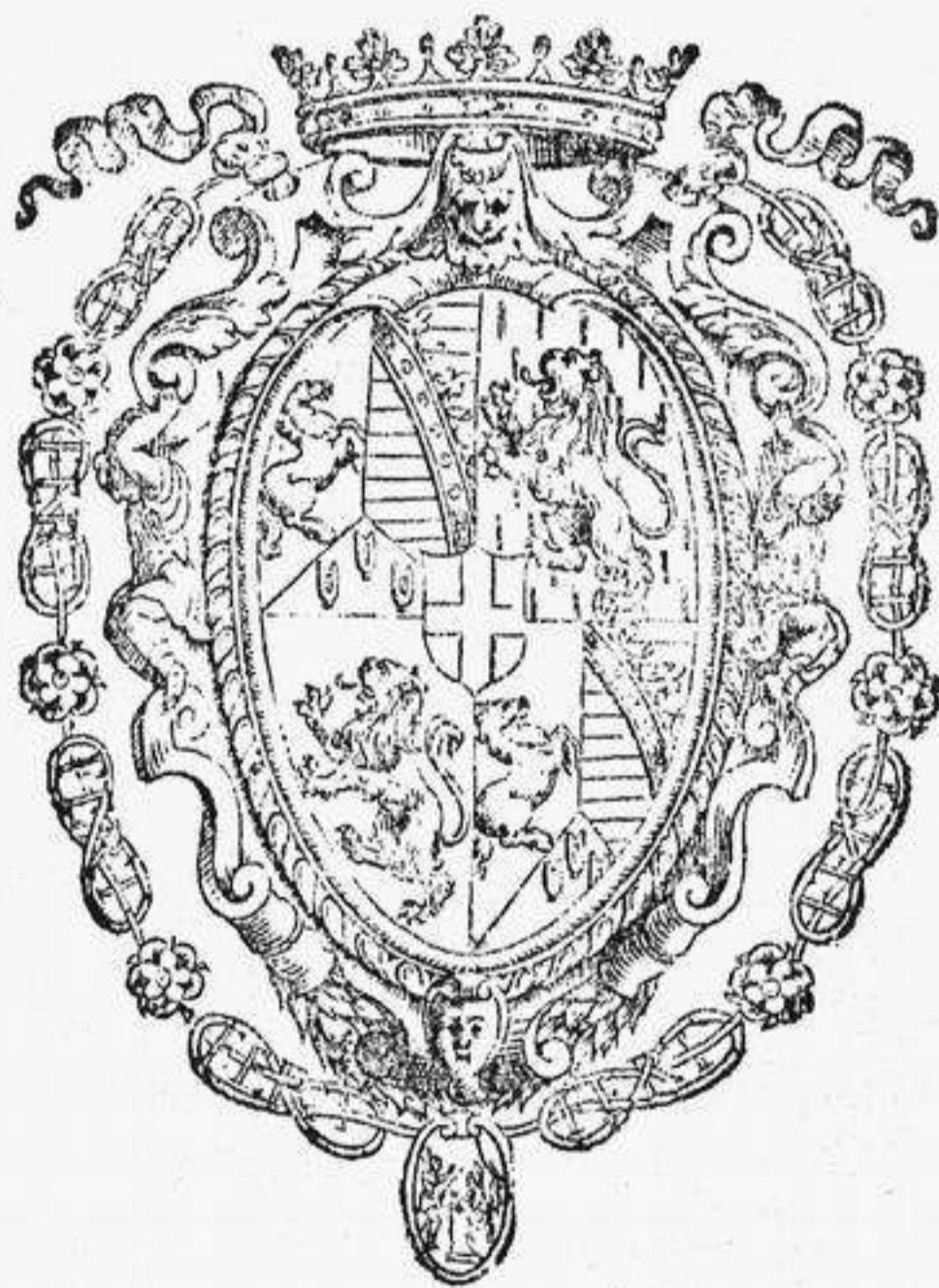
DE GNOMONVM
VMBRARVMQ. SOLARIVM VSV

Liber.

AD SERENIS. EMAN. PHILIBERT.
ALLOBR. ET SVBALPIN.

Ducem Inuictis.

*Nunc primum publica utilitati, studiosorumq.
commoditati in lucem aditus.*



AVGVSTAE TAVRINORVM.
Apud haredes Nicolai Beulaque.
M D LXXIIII.



*Del coleccion del Angel de la ... de
Sevilla. de ...*

IO. BAPTISTAE
BENEDICTI

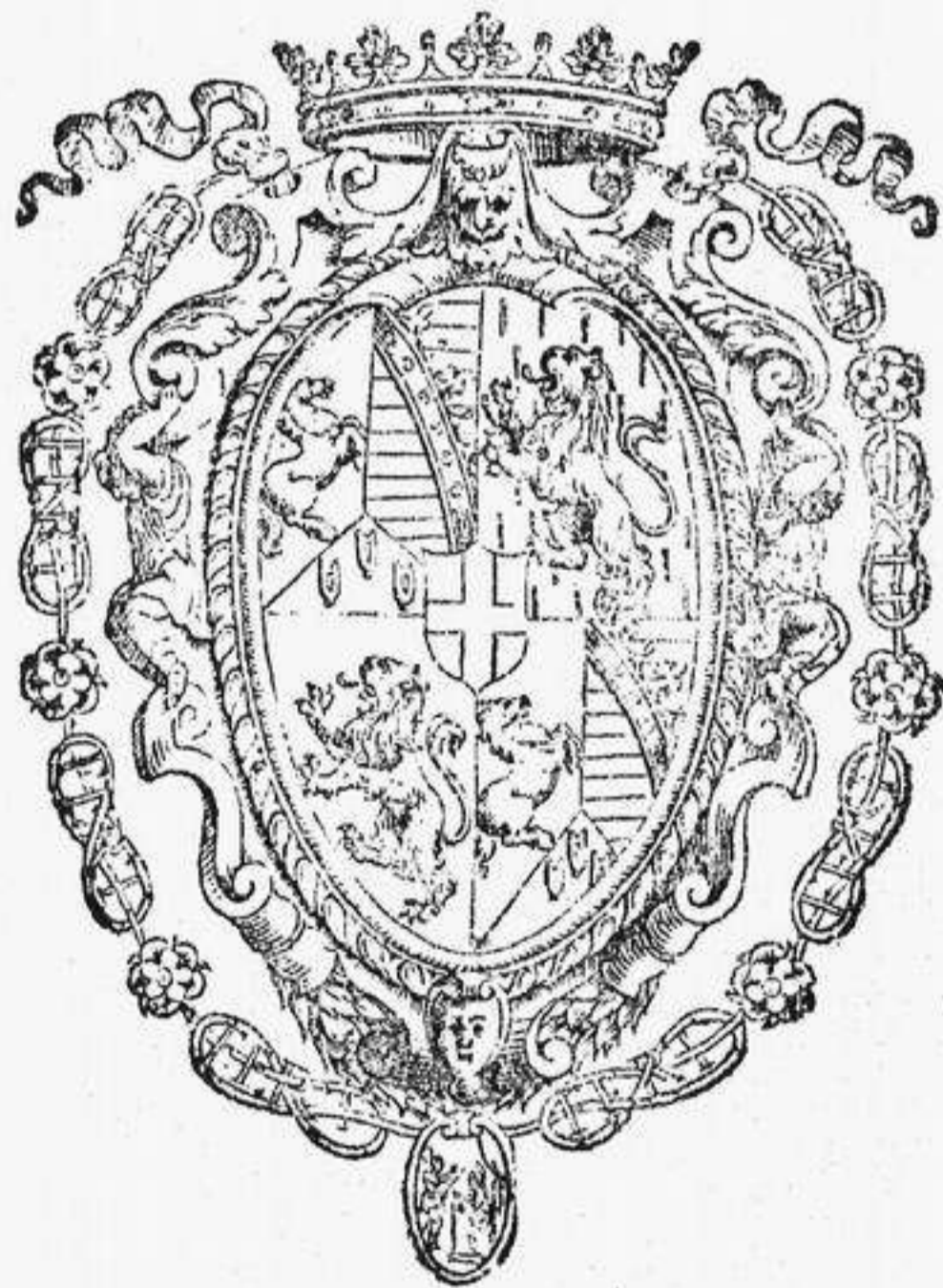
Patritij Veneti Philosophi,

DE GNONOMVM
VMBRARVMQ. SOLARIVM VSV

Liber.

AD SERENIS. EMAN. PHILIBERT.
ALLOBR. ET SVBALPIN.
Ducem Inuictis.

*Nunc primum publica utilitati, studiosorumq.
commoditati in lucem editus.*



AVGVSTAE TAVRINORVM.
Apud haredes Nicolai Beuilaque.
M D LXXIIII.



*Del colesio del Angel de la guarda. Ce
Sevilla. de Caballero de la casa con*

LETTERS

1. The first letter is dated 18th May 1944.
It is addressed to the Ministry of Health.

The letter is signed by the Director of the
Department of Health.

The letter is enclosed in a folder
marked 'A'.

2. The second letter is dated 22nd May 1944.
It is addressed to the Ministry of Health.

The letter is signed by the Director of the
Department of Health.

The letter is enclosed in a folder
marked 'B'.

3. The third letter is dated 25th May 1944.
It is addressed to the Ministry of Health.

The letter is signed by the Director of the
Department of Health.

AD INVICTISS.
EMAN. PHILIBERTVM
Allobrogum & Subalpinorum
Ducem &c.

IO. BAPT. BENEDICTVS.



LIBELLVS noster de re Gnomonica Dux Sereniss.
quem superioribus annis composui iam tandem in lu-
cem emerfit. Et id quidem te nolente, atque iubente,
qui ut es animo in aduersis intrepido, Et in obeundis
principatus muneribus constantissimo, ita in disci-
plinis comparandis ingenio polles acutissimo, Et
quas ipse optimas censes, inter homines quamprimum disseminari desi-
derio flagras ardentissimo. Vt qui probe nosti quam sit indignus impe-
rio quicumque ceteris non praestat sapientia, Et non assidue Reipublica
commodis inuigilat. Atque compertum habes quam sit difficile eum ua-
rias gentes Et populos bene regere, qui praecipue à Mathematicis abor-
reat documentis: In quibus ueritatis intelligibilium uestigia resurgunt,
Et ordo ille mirabilis atque exactissima mensura comprehenduntur,
quibus tota mundi machina gubernatur, omnium natura parens perpe-
tua rerum commutatione pulcherrimas imprimit formas, Et hominum
diuina mentes suauissima rerum multiplicium contemplatione mirum
immodum recreantur. Vnde prudentissimus Iosephus censuit lungari-
tè uiuendi spacia Antiquis illis hebrais Deum optimum maximum con-
donauisse, Et latissima imperia detulisse, propter Astrologiam, Et Geo-
metriam quas iugiter perscrutabantur. Et platonem diuinum legimus
Architæ Eudoxoq; succensuisse, quòd Geometria bonum perderent, qua
sibi aternas Et incorporeas uindicat substantias, in quibus inest ipse
Deus. Et eundem alibi scitissime pronunciauisse Deum maxime Geo-
metria intendere, eoq; ueluti unico instrumento uniuersum orbem mode-
rari. Atque Licurgum de bene constituenda Republica discretum do-
cuisse, Arithmeticae quae aequalia tantum numero distribueret De-

mocraticam Reipublicæ formam præ se ferre, Geometriam uerò (quæ
secundum sapientissimum Philonem initium omnium, & cæterarum
scientiarum metropolis existit) legitimo regno congruere. Ut quæ ratio-
ne, ac pro dignitate nil temere permiscendo, bonorum malorumq; sit in-
signis discretio, quam iustitiam nuncupamus, eumq; qui bene hanc noue-
rit optimè iudicaturum quam præstet iustum potius quam æqualem
esse, quòd plerique alioqui boni, minimè intelligunt. Tu dum Licinium
Imperatorem sordidissimum imperitiæ conceptaculum detestaris, impu-
rissima Agripinæ consilia damnas & quotquot asseruerunt nihil minus
debere Imperatores quam philosophia incumbere, Augusti Traiani
Marci exemplis didicisti, non esse studijs aptius quicquam ad confir-
mandam potentiam. Et excelsa mente concepisti nihil dignius esse uiro
Principe, quam cum multum possit, uelle etiam multum prodesse morta-
libus, & de orbe uniuerso bene mereri. Sic enim latissimum propaga-
tur Imperium si ea quis spargat in populos quæ meliores homines red-
dant, & bonos quosque ac sapientes sibi deuinciat. Hac tu ratione ma-
ximos superasti reges, quod cum cæteris careas uicijs sordido maxime ca-
res inuidiæ liuore, & candidissima liberalitate conspicuus Alexan-
drum uicisti Macedonem. Is enim cum phisicas audiisset lectiones ab
Aristotele, & postea intellexisset euulgatas fuisse, indignabundus suc-
censuit præceptori, quod eo factò non permisisset regem plus cæteris scire,
usque adeo inuidens mortalibus disciplina bonum, ut gloriosum sibi exi-
stimaret si secum sepeliretur. Tu uerò dum populos tuos regis & maio-
ra tractas negotia, tanto ordine singula disponis, ut semper tibi supersit
tempus quòd studijs liberalibus impartiaris, & quæ didicisti quasi non
tibi assumpseris sed cæteris prægustaueris, ubi iucunditatem atque utili-
tatem disciplinarum percepisti, nihil habes antiquius quam curare, ut
quam primum ad alios non modo qui tuæ subsunt ditioni, sed externos
quosque transferantur. & omnium animi tua ope ad uirtutis gloriam
erigantur. Cum igitur ex nobis inter cætera audire uolueris de umbra-
rum usu, & quam certissima methodo antiquorum, & neotericorum,
profligatis erroribus per exigui gnomonis erectionem totius orbis situs &
fulgentissimi sideris semita deprehendatur: & in angusta pariete perpe-
tua describantur temporum distincta curricula, ut ueluti in speculo fa-
cile

cile quam quisque labescentem videre possit atatem, & redeuntem ad
noua germina considerare naturam, & quando ad uitam necessaria
comparanda, aut qua ad Reipublica regimen pertinent sint peragen-
da cognoscere. Nec tamen satis audiuisse sufficeret, scriptis etiam
iusseris excipi in edinis chartis per Ludouicum Nasum tibi à secretis,
& bibliotheca refertissima custodem, ac pingendarum literarum arte
conspicuum. Cumq; lecta indies placerent magis, & digna iudicaueris
qua ab omnibus perdiscerentur, pro tui animi magnitudine ne tanto
tui seculi praeclara ingenia commodo fraudarentur, & semper sitibunda
posteritas uersaretur in tenebris, à nobis imprimenda committi deside-
rasti, fecistiq; ut hoc gnomonicum uolumen, ueluti implumem uolu-
crem, e nido in quo nostros partus fouemus emiserim. Prodiit igitur te au-
spice & nunc sic Deo annuente in tuae celsitudinis conspectum feliciter
peruenit. dum fortissimus Rex Poloniae Gallus, nepos tuus, ab extremis
Sarmatiae sedibus, ad galliarum auitum regnum capefcendum per Ger-
maniam atque Italiam contendens apud te, longo defessus itinere, quie-
scit: tuo & Serenissima coniugis suauissimo conspectu fruitur, & pru-
dentissimis consilijs recreatur, ut ceteris tuis gaudijs hoc accedat ani-
mi oblectamentum. Erunt autem nunc partes tuae, auctoritate tuari, &
constantissimo fouere praesidio libellum hunc, qui morsibus nunc detra-
ctorum obiectus, te solum habebit protectorem, quem unicum sibi auctor
delegit mecenatem & dominum. Ego interea dabo operam ut meliora
in dies tuo nomini consecrata, ex qualicunq; nostra prodeant officina.
qua si nil aliud, animi saltem mei propensionem erga tuam celsitudinem
non obscure indicabunt. Vale Principum optime quem diu nobis, &
Christiana Reipublica Deus omnipotens seruet incolumen.

Ad Lectorem.



Vicunque se hominem esse intelligit, mente scilicet diuina atque ingenio præditum animal, quod sua uelocitate omnibus misceri elementis, profunda queq; percurrere, cælum suæ subijcere speculationi potest, & quasi mortalis Deus quidam rationabilium entium artifex unicus, mirabili potest industria temporis lapsum sistere, & omnem superare uetustatis iniuriam. Is sanè talem se fuisse gloriatur oportet, atque det operam, ut omnino inter homines uixisse testatum relinquat: ne sibi suæ uitæ solus ipse sit conscius, quando nullum esse queat b. num quòd nemini communicatum inter arctissimos unius animi cæcellos deliteat. Id autem præstare non alia melius ratione potest, quam si quòd à maioribus beneficium accepit uicissim rependat posteris, accipit uerò unusquisque ab alijs maximè disciplinas, quæ uera sunt humanarum mentium palula, cum nihil natura magis uostris impresserit animis quam sciendi cupiditatem. Has ergo ut fœliciter quis assequitur ingenio per antiquorum traditiones, ita si possit aliquid eis inuentis addere, & felicioribus euectus auspicijs perfectiores reddere, non debet hoc posteris inuidere. sunt enim propria hæc humanitatis officia, benefactoribus gratias habere, & de omnibus bene mereri, quibus neglectis ne hominem quidem esse liceat, si quæ autem sunt disciplina quæ speculationis excellentia, tractationis iucunditate, aut usus utilitate præstent, hæc profecto sunt mathematicæ, per quas & diuinas operationes intelligimus, & præstantissimum rerum opificem emulamur, dum sicut ille naturalium nos artificium rerum authores efficimur. Harum usque adeo studia hominibus conueniunt, ut uel ex his homines ipsi an uerè sint dignoscantur. Vnde Aristipus Cyrenaicus ex naufragio in Rhodiorum litus excussus, ubi mathematicas uidit in puluere figuras, gaudio gestiens profiliisse fertur, quod uestigia hominum cognouisset. inter mathematicas autem scientias illam ualde excellere nemo sanæ mentis negauerit, quæ calorum amplitudinem, & superiorum luminum semitas indagatur, & ipsorum fulgentium astrorum uarios aspectus examinat, quòd quidem per hanc immensos illos limpidissimos globos parua mente comprehendimus, & mirabili ordine rapidos orbium uiolentosq; ac simul contra spontaneos motus cognoscimus, unde tanta rerum resultat conuenientia, admirabilis eo magis, quo diutius consideratur. Per hanc illius principis siderum pulcritudinem intuemur, qui fons luminis, & calor, naturæ parens, & generationis author, hanc totam mundi machinam suis radijs illustrat, & omnes species sua uirtute conseruat. Huius momenta obseruamus qui tempora distinguit, & uitam operationesque nostras exactissima dirigit regula. Atque ut uniuersi methodus, præterita queque nos reuidere sinit, futura præmonstrat, & præsentia proferi in medium: unde quid appetendum, quid uerè deuitandum sit, & quando aut quoties, uel quonam modo aliquid tentandum, certissimis cognoscimus indicijs. Huius autem sacri fulgoris atque orbis moderatoris per uastos cæli ambitus eandem semper terrentem orbitam, inæquales tamen arcus describentem supra nostrum hemispherium, haud alia sanè uia uestigia grata consequimur, & lucis ac tenebrarum spacia metimur, quam umbrarum

Umbrarum per gnomones obseruantia, quarebta nos ad optatas notiones perducit. Huic
sciothericę ergo speculationi cum ego (non mehercule exiguam, aut omnino contemnendam)
operam dederim, vidererq; mihi ipsi nonnulla (hactenus ignota) comperuisse, quę iucundi-
tatem speculantibus, facilitatem operantibus, & utilitatem omnibus asferre possent, rem
prorsus ab humanitate, atq; a mea ingenuitate alienam existimaui, auaramente ita recon-
dere, ut apud me perpetuo delitescerent, nec in commune bonum euulgarentur. (Cum præci-
pue nunquam ab aliquo hactenus editam exactam rei gnomonica tractationem inuenerim:
& si omnium disertissimę (Princeps in hac facultate) de ea scripserit Ptolomeus. is enim suo
Analemate in tribus tantum planis horologia designare docuit orizontali, meridiano, &
ut uocant, uerticali: nihil præterea de superficiebus ab his prospectibus declinantib. dixit,
quo fit ut cum rari parietes sint qui non aliquam in partem inclinent, rarissima quoq; per-
fecta fiant solaria. Cumq; huic defectui succurrere uoluerit Federicus Comandinus Elipsi
usus est. Verum si Comandinum sequamur, cum opus sit cuiusq; parietis declinantis cau-
sa nouum Analema confingere, tu ipse lector optimę cogita quam difficilis, & salebrosa hæc
sit uia, quam merito, ueluti herculum laborem, deuotarunt quot quot mentem ei adhibue-
runt. Reliqui uerò ubiuis gentium qui præcticis (ut dicunt) quibusdam modis horologia mu-
ralia cõsixerunt, aut describere docuerunt, ut plurimum aberrarunt, ita ut penè omnia ha-
ctenus in obliquis parietibus depicta, sicut & ea quę in annulis, & alijs machinulis fabri-
cata sunt, imperfecta, falsaq; comperiantur, eo quod non certis sint usi legibus artifices, fa-
ciam autem ego hoc meo labore (n si mea me fallit opinio, ut in posterum haud magno incom-
modo, quisq; sibi quot quot uelit ubicunq; sideris micantes penetrauerint radij, seu mobiles
res, seu firmi sint loci, horaria undequaq; exactissima construere ualeat. Distulissimam tamen
aliquantis per adhuc huius opusculi editionem ut ornatius assidua politione, & maius alio-
rum nostrorum operum adiectione uolumen in lucem prodiret, sed maturare coegit me inui-
ctis. Eman. Phil. Sabaudię Ducis auctoritas, qui cum hæc a me audiuisset, & deinde scri-
ptis mandata intelligeret, noluit pati diutius intra nostros priuatos parietes contineri, sed
fecit ut prælo quamprimum submissem. Scio equidem me caninos rictus non euasurum, cum
nunquam desint qui quę non percipiunt damnent, uel quę intelligunt alijs accepta ferre
nolint. nec deerunt qui præter uerborũ fucos, multas demonstrationes quaq; desiderabunt,
quibus omnia possent clariora reddi, & mille modis sudores nostros uellicabunt. Sed bono-
rum esto iudicium si omni orationis neglecto lenocinio, quod etiam ipsa per se materia non pa-
titur, ego non tironibus aut ieiunis prorsus hominibus hæc daturus, ea omnia quantum li-
cuit prætermisi, quę rectè ab alijs sunt tradita, ne uel illis aliquid detraherem, uel ab
aliorum libris lectores distrahendo, meas paginas repetitis traditionibus onerarem, quod
alij fecerunt. Quis enim Sebastiani Munsteri, & Orontij Phinei horologiographias le-
git, qui non animaduertit quam multa præter necessitatem de uerbo ad uerbum in po-
sterioris opere sint translata, quę poterant maiori cum utriusque laude apud priorem
uidenda relinqui, aut potius ab utroque prætermitti, cum alter alterius impruicus calcaue-
rit uestigia, & quandoque eodem errore ambo ducti, cecutientes in eandem foueam sese
præcipites

præcipites egerint. ut factum est præcipuè ubi agunt de descriptione horarij super globo, aut
spherica superficie conuexa. Sed si hos nō laudamus qui aliquid ab alijs sunt mutuati. Quid
de manifestis furibus dicemus. qui uel ipsa integra aliorum uolumina sibi imprudentes ad-
scribunt, & quasi steriles ac scelesti plagiarij, uiuentiam filiorum (est enim haud dubiè le-
gitima proles quicquid secundum ingenium lungo studio concepit, & peperit) miserandas
infligunt p̄is parentibus orbitates, & se summa cum uacillat̄ia, eorum operum authores men-
tuuntur, quæ magna cum infamia rapuerunt. ut fecit impurissimus omnium Ioannes Tais-
nerus Hannonius. Qui opusculum nostrum, demonstrationis proportionum motuum loca-
lium contra Aristotelem, & alios philosophos, iamdiu antea à nobis editum, & iterum im-
pressum Venetijs anno salutis. 1554. ita integrum sibi desumpsit, ut nihil præter authoris
nomen immutauerit, quid enim mutauisset, qui nec percipere poterat quæ in ea disputa-
tione contineretur? homo uanus ab omni mathematica facultate alienus, qui meritò propter
crassissimam ignorantiam uerebatur, ne uel aliqua Syllaba sublata, aut addita totius tracta-
ticus insceretur substantiâ. (redidit (ut opinor) me iam uita functum qui furti nunquã
argui posse confidit. & non intellexit suam temeritatem, qui seipsum mille argumentis
qualis esset prodidit. dum utre inflato inaniore sese iuris doctorem, & simul etiam musici se-
celli rectorcm asseruit, quasi iura docere sit musici, aut iurisperiti sacellum regere, & dum
de magnete, & motibus, tractatus emisit, nusquam in titulis se mathematicum nominauit,
sed poetam, eo quod crediderit poetæ, aut musici, aut iurisperiti, esse de naturalibus motibus
corporum discere, debebat saltem & in hoc mentiri infamis impostor, ut se mathemati-
cum in titulis predicaret, ut in præfatione ad lectorem eiusdem usurpati opusculi fecit, dum
se matheos publicè legisse Ferraria, & alibi, trecentis, & pluribus auditoribus prædicat,
cuius numeri auditorum ne sextam quidem partem quispiam uidit in Italia, in auditorio
cuiusuis (etiam primi nominis) mathematici, quis inquam hos infames laudauerit in Fla-
uiam legem committentes? ac non potius iuxta Constantini Cesaris sententiam, ad Cel-
sum Aphricæ Vicarium rescribentis, bestijs subijciendos censeat? Absit igitur ut uel mihi
aliena adrogem, uel quæ a doctissimis uiris scripta sunt repetam, cum illud uicio carere
non possit, hoc autem nimio indigeat ocio. Mihi enim tantum est negotij, ut non uacet, lector
amantissime, quæ aliunde discere potuisti, nunc tibi tanquam ignota proponere. His igitur
nostris equo animo fruire laboribus, nec exiguum reijcias libellum, ut quamprimum me
de tua benignitate bene sperante in lucem prodeant cæteri, quos domi in rem tuam para-
tos adhuc continemus. Vale.

Tabula eorum quæ hoc uolumine continentur.

De altitudine poli supra horizontem.	Cap. 1
De eadem contra Petrum Nonium.	Cap. 2
De eadem secundum antiquos, alio modo speculata.	Cap. 3
De eadem ex longitudine diei.	Cap. 4
De eadem ex plano.	Cap. 5
De eadem ex amplitudine stellarum.	Cap. 6
De eadem ex altitudine solari verticali.	Cap. 7
De eadem ex altitudine solari meridiana.	Cap. 8
De linea meridiana orizzontali.	Cap. 9
De eadem ex hyperbole diurna.	Cap. 10
De eadem unò tantummodo puncto mediante.	Cap. 11
De eadem ex altitudine solari.	Cap. 12
De eadem ex hora data.	Cap. 13
De eadem ex amplitudine cuiusuis corporis cœlestis.	Cap. 14
De eadem noctis tempore.	Cap. 15
De inclinatione, siue declinatione parietum.	Cap. 16
De incertitudine magnetis.	Cap. 17
De cognitione declinationis parietum linea meridiana mediante.	Cap. 18
De eadem parietum septentrionalium.	Cap. 19
Consequencia præcedentis capituli.	Cap. 20
De eadem tempore æquinoctij.	Cap. 21
De eadem ex hora cognita.	Cap. 22
Consequencia præcedentis capituli.	Cap. 23
De eadem iterum ex hora cognita.	Cap. 24
Consequens præcedentis capituli.	Cap. 25
De eadem ex simplici gnomonis umbra in muro affixi.	Cap. 26
De modo cognoscendi qua hora diei sol inueniatur in quouis azimuth proposito.	Cap. 27
De eodem ex discreto.	Cap. 28
Exemplum præcedentis capituli.	Cap. 29
De eodem ex triangulis sphericis.	Cap. 30
De eodem ex dictis triangulis, alia methodo.	Cap. 31
De crepusculis theoria.	Cap. 32
Crepusculorum praxis.	Cap. 33
	Crepu-

Crepusculorum alia praxis.	Cap. 34
De eadem compendiosè.	Cap. 35
De eadem via triangulorum sphaericorum.	Cap. 36
De vtilitate horarum communium.	Cap. 37
De vtilitate horarum italicarum.	Cap. 38
Iterum de horis communibus.	Cap. 39
De vtilitate horarum ab ortu solis.	Cap. 40
De vtilitate horarum temporalium.	Cap. 41
De altitudine horarum inaequalium, quæ babilonicae appellantur.	Cap. 42
De ijs quæ capitibus sequentibus continentur.	Cap. 43
De horologio communi orizontali.	Cap. 44
Theoria præcedentis capituli.	Cap. 45
De horologijs communibus muralibus, ex methodo distincta.	Cap. 46
De iisdem super omnes parietes.	Cap. 47
De iisdem ex methodo compendiosa.	Cap. 48
Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, secundum quæ omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata sunt.	
Cap. 49	
Comparatio modorum capitum præcedentium.	Cap. 50
De Analemate ab Authore toto excogitato, & speculato.	Cap. 51
De horologio italico orizontali.	Cap. 52
De horologio italico murali.	Cap. 53
De lineis horarijs italicis muralis absque tropico hyemali, & de principijs signorum, de cuspidibus domorum, de horologijs italicis meridionalibus, & vetricibus.	Cap. 54
Theoria aliquot prædictorum.	Cap. 55
De horologio ab ortu,	Cap. 56
De horologio horarum temporalium.	Cap. 57
De horologio italico orizontali ex discreto, ope triangulorum sphaericorum, absque necessitate tropicorum.	Cap. 58
De modo finiendi lineas horarias, præcedenti capite inuentas.	Cap. 59
Supplementum ad 12. primi, Nicolai Copernici, necnon ad 31. & 32. quarti Ioannis Regiomontani.	Cap. 60
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas absque tropicorum vel triangulorum sphaericorum auxilio, tam ex continuo quam ex discreto.	Cap. 61
De cognitione anguli intercepti à circulo horario, & ab orizonte.	Cap. 62
De subiecto. 61. capituli ex methodo compendiosa ac breui.	Cap. 63
De eodem subiecto supra murum propositum.	Cap. 64
	De

De eodem horologio italico, alia theoria.	Cap. 65
De praxi præcedentis capituli in horizontali horologio.	Cap. 66
De eodem praxi supra parietem obliquum.	Cap. 67
De eadem horologio italico alia methodo.	Cap. 68
De eodem horologio italico ex alio Analemate.	Cap. 69
Examinatio modi antiquorum circa hyperboles describendas.	Cap. 70
De verò modo ex prædicta methodo, ubi antiquorum error manifestatur.	
Cap. 71	
De pulchriori modo describendæ hyperboles paralleli æquatori.	Cap. 72
De describendis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum.	Cap. 73
De lineandis hyperbolis almicantharum seu circulorum altitudinum supra murum.	Cap. 74
De modo cognoscendi (ex gnomonis umbra) totius cœli situm.	Cap. 75
De modo describendi supra murum, eam terræ, & maris partem, quæ sibi è directo obijcitur, ita ut ex gnomonis umbra possimus cognoscere solis situm, respectu totius terræ globi.	Cap. 76
De modo describendi horarias lineas in portione spherica excavata.	Cap. 77
De examinatione pensilium horologiorum, & de nouo horologio circulari.	
Cap. 78	
De nouo horologio pensili.	Cap. 79
De modo lineandi horologia supra tres facies tetrahedri.	Cap. 80
De alio modo inueniendi punctum horæ supra planum inclinatum orizonti.	
Cap. 81	
De modo (ex discreto, inueniendi angulum axis horizontalis cum facie tetrahedri.	Cap. 82
De triplici modo sciendi quibus terræ locis, vel maris, sol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis momento.	Cap. 83
De horologio italico vniuersali.	Cap. 84
De altitudine solis qualibet hora.	Cap. 85
De azimuth solis qua volueris hora.	Cap. 86
De modo, ab antiquis tradito, altitudinis solis inueniendæ quavis hora.	
Cap. 87	
Præcedentis capituli theoria.	Cap. 88
De azimuth iuxta antiquorum methodum.	Cap. 89
De fabricando horologio supra parietem orizonti inclinatum.	Cap. 90
De cylindro concauo.	Cap. 91
De horologio ex refractione radiorum.	Cap. 92
De horologio ex ipsorum reflexione.	Cap. 93
De horologio timpani forma.	Cap. 94
	De

De horologio mirabili atque exactissimo.	Cap. 95
De noua diuisione horologij circularis.	Cap. 96
De horolo. horologiorum rotæ forma.	Cap. 97
De nocturnis horis.	Cap. 98
De horologio lunari.	Cap. 99
De errore Munsteri circa gnomonum umbras.	Cap. 100
De nouo instrumento conoidali cum suis theorematibus.	

IO. BAPTISTAE BENEDICTI

PATRITII VENETI PHILOSOPHI,

de Gnomonum umbrarumque solarium usu. Ad Sereniss.

EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum,

& Subalpinorum Ducem inuictiss.

LIBER.



Nunc primum in lucem æditus.



Recipuus Gnomonum, usus umbrarumque; de quibus tractatu
ri sumus, cū ad compositionem horologiorum solarium per
tineat, quorum propè infinite sunt species, prout quisque sibi
necessitate, aut uoluptate ductus formam & locum eligit, &
omnino non eadem sit ubiq; cœli constitutio, sed alicubi al
tior, alibi demissior appareat cynosura: prout regionis situs, aut propius
accedit, aut longius recedit ab ipsis mundi polis, quo fit ut nec ubique ea
dem esse possit umbrę quantitas, atq; delineationum ratio. illud in primis
demonstrandum uidetur, qua possit certissima, faciliq; uia cognosci ipsius
poli ab orizonte eleuatio, in quo cunque terrę situ positus sit is qui horarium
sibi fabricandum proposuerit.

De altitudine poli supra orizontem.

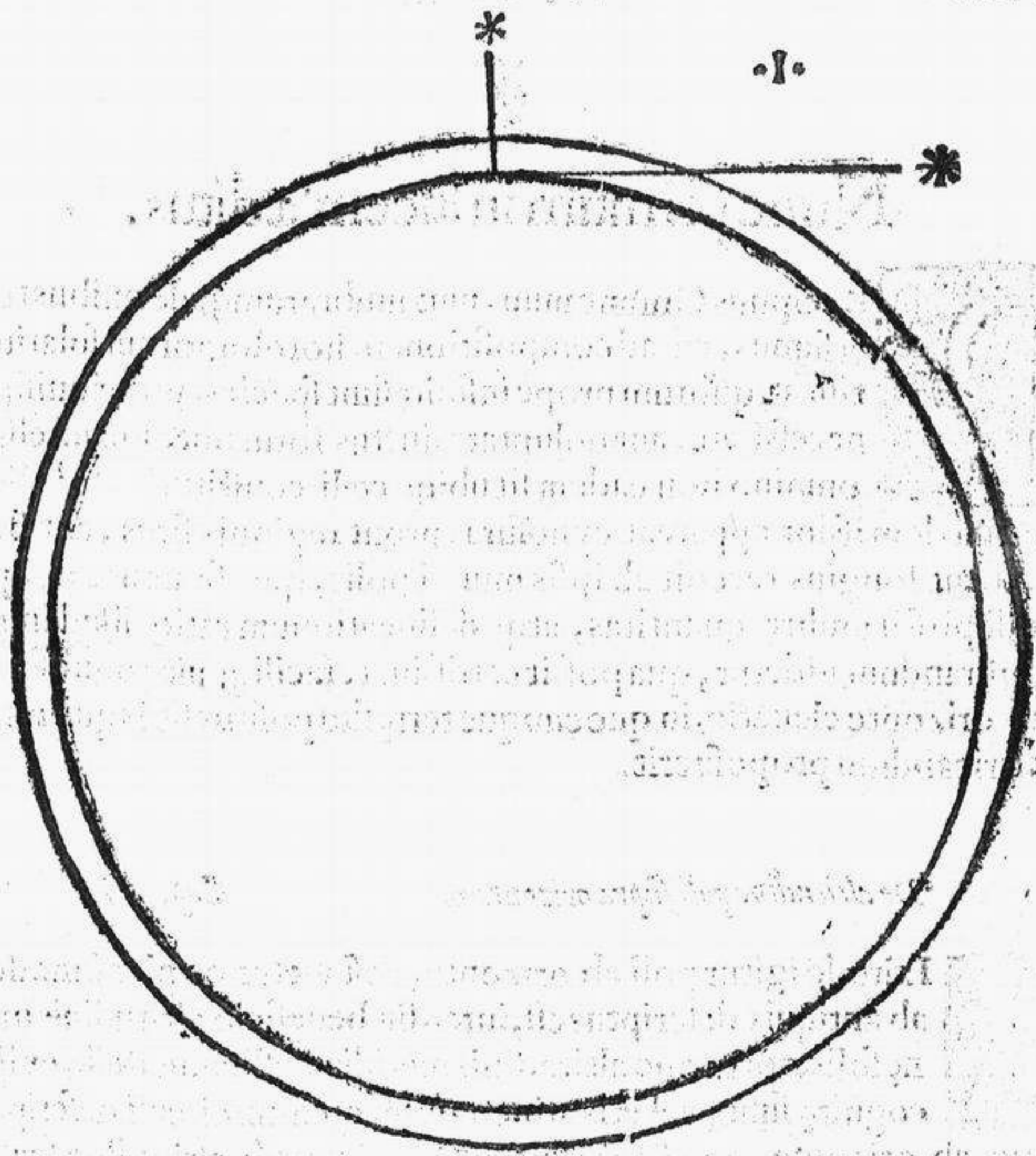
Cap. I.



Altitudo igitur poli ab orizonte, desumetur eo planè modo, qui
ab antiquis descriptus est, interdum beneficio altitudinis meridia
nę solis, noctu ope altitudinis meridianę alicuius stellę, ex ijs, quę
cognitę sunt, vel etiam incognitę, quarum circuli descripti non
secantur ab orizonte, mediante maxima, minimaq; altitudine sua meri
diana, ut scribit Petrus Apianus primo tractatu de introductione geogra
phica, utq; alij testatum reliquerunt. Obseruandum tamen est diligenter ne
aliquam ex ijs stellis accipiamus, quę circa polum magnos circulos descri
bunt, sed potius ex ijs aliquam eligamus, quę ad ipsum polum propius acce
dunt,

A dunt,

dunt, quia ea quæ magnos circulos describunt, cum sunt in meridiano sub ipso polo, demittunt radios suos per lineam curuam, ab eo statim loco ubi vapores eleuati reperiuntur, vsque ad oculum nostrum; ob continuatam refractionem, cuius causa est continua diuersitas diaphaneitatis, quæ obliquè penetratur ab ipsis radijs luminosis, & à maiori copia ipsorum vaporum, quæ interponitur inter stellam (in huiusmodi situ collocatam) & nos, radijs suis penetrantibus quasi per eum locum in quo vapores extenduntur: neque item per eorum profunditatem, seu crassitiem, nullo intercedente medio, ad differentiam earum stellarum quæ circa zenit, aut orizontis polum reperiuntur, vt ex præfenti figura facile cognosci potest.



Cuius rei si quis desiderat sensibile inditium, ita desumat. In die æquinoctij figat stilum in pariete bene polito, & plano, qui sit perpendicularis ad orizontem, & respiciat aliquam ex quartis meridianis, aut ipsam australem plagam,

plagam, deinde incipiat signare extremitatem vmbrae stili, quæ supra parietem resultabit, statim atq; à sole ceperit illuminari, paulatim singulis medijs horis plus minusve, signet iam dictas extremitates vmbrae, dum sol parietem illuminat. Accipiat deinde exacta regula, & supra dicta signa locetur: & statim apparebit signa eo tempore facta, quo sol proximus erat orizonti, declinare à rectitudine, & deorsum aliquantulum vergere, ita ut ipse sol appareat altior, quam pro rei veritate esse debeat, ob supradictas rationes, quod facile ijs persuadebitur qui Vitellionem legerint, & obseruaerint refractionem radiorum, ob diuersitatem mediorum transparentium, & obliquitatem incidentiæ. & eo maximè si quis nouerit continuum augmentum perspicuitatis aëris à terra cœlum versus. Neq; hic tacebo, minorem errorem commissum iri circa horam matutinam, quam uespertinam, quia inclinante sole, magna vaporum copia decidit, non item aduentante mane: idq; melius hyeme, quam æstate succesurum. melius item statim ut aër purgatus tenuiorq; factus à ventis septentrionalibus fuerit.

Idem præstari potest amplitudine solari mediante, aut alicuius incognite stellæ, sicq; mediante earum altitudine ab orizonte in circulo verticali, ab ascensione obliqua, cum arcu Ecclipticæ cognito, à gradu medij cœli cum amplitudine puncti orientis, aut cum opposito puncto, à gradu medij cœli cum puncto quod oritur aut occidit, à stellis fixis cognitis, quæ simul oriuntur vel occidunt, ab arcu semidiurno cognito, à maxima vel minima die cognita, aut quavis alia ipsius anni; (excepta æquinoctiali) ab altitudine solis ab orizonte cum azimuth cognitis. Hæc porro omnia tradita fuerunt, & scriptis mandata ab antiquis, & à recentioribus usurpata, ut facile deprehendi potest in Erasmo Osualdo, qui omnem ferè sui primi mobilis rationem, à Petro Apiano desumpsit, Petrus verò Apianus hæc eadem cum multis alijs propositionibus à Monte Regio accipiens sibi ipsi ascripsit.

De eadem contra Petrum Nonium.

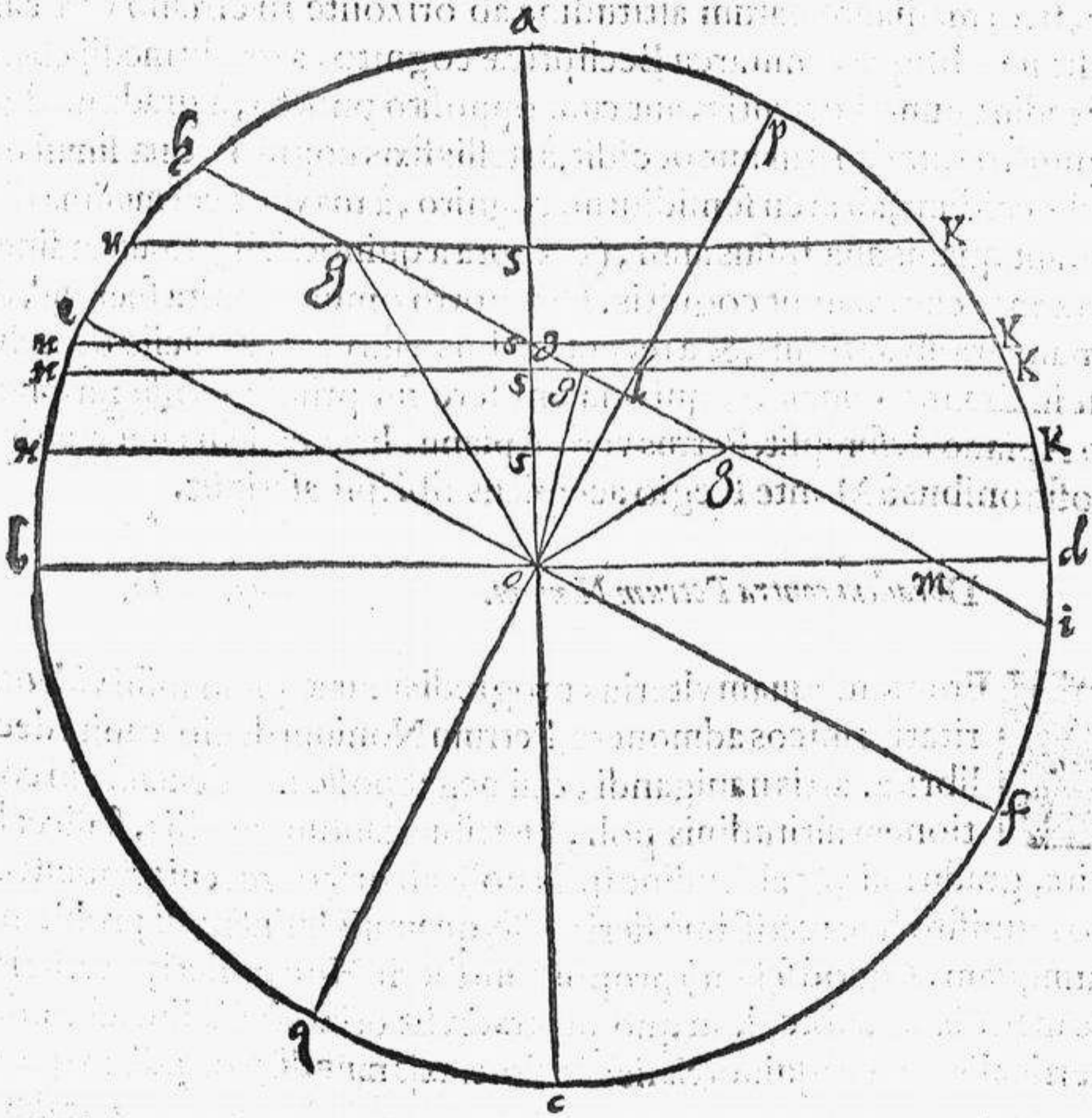
Cap. II.



Verum antequam ulterius progrediamur æquum mihi videtur veritatis amicos admonere, Petrum Nonium decipi capite decimo libri. 2. artis nauigandi, qui negat posse nos deuenire in cognitionem altitudinis poli, his tribus tantum medijs, scilicet hora cognita, gradu solis, & altitudine ipsius solis ab orizonte. cui respondeo nullo alio requisito hoc rectissimè fieri posse, quamuis huiusmodi problema ab alijs nunquam, (quod sciam) propositum fuerit. Hoc ita fieri poterit. Ponatur hic meridianus. a. b. c. d. in quo protracta sit orizontalis linea. b. o. d. nec non verticalis. a. o. c. æquinoctialis aut. f. o. e. axis mundi. p. o. q. diameter verò

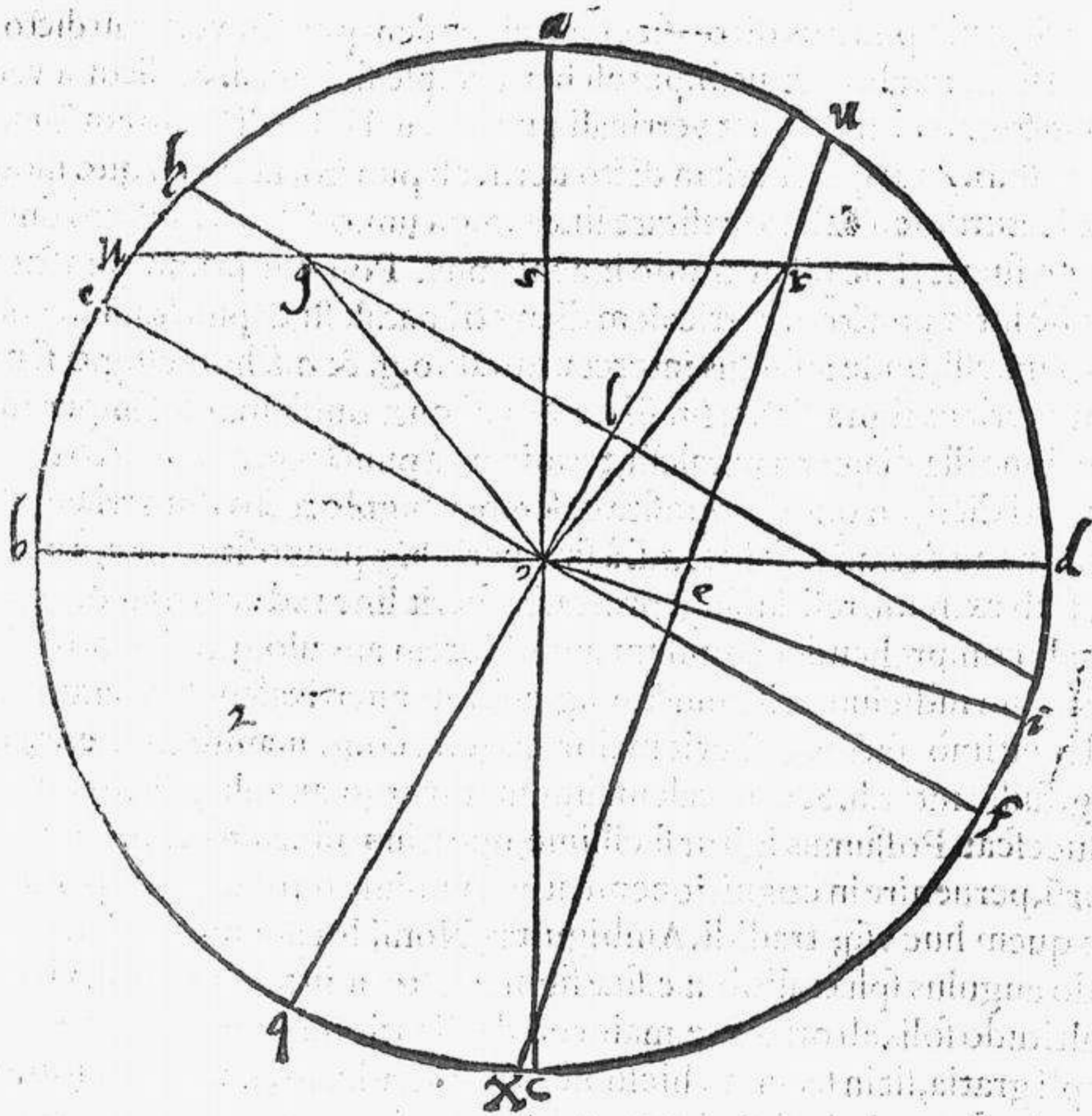
A 2 paralleli

paralleli diurni. h. l. i. & diameter almicantrat, in quo sol reperitur illa hora. n. s. k. Cognito igitur gradu solis, cognoscetur etiam eius declinatio, consequenter etiam illius sinus. o. l. vel eius vice, complementum quoque illius declinationis dabitur cum sinu suo. h. l. medietas videlicet diametri dicti paralleli, Sinus præterea altitudinis solis sit. o. s. vel eius uice, sinus autem versus propositæ horæ erit. h. g. qui quidem nobis cognitus erit, ex quo. g. l. differētia. g. h. & l. h. nobis manifesta apparebit protracta postea. o. g. ipsa etiam nobis data erit ope. o. l. & l. g. circumdantes rectum angulum. o. l. g. ex penultima primi Euclidi: vel ex. 26. primi Regiomontani de triangulis. & similiter manifestabitur angulus. l. o. g. ex. 27. dicti. lib. Ex. o. g. & o. s. datis postea dabitur. s. g. tertium latus trianguli orthogoni. g. s. o. ex prædicta, item & angulus. g. o. s. à quo (si maior, & borealis fuerit ab orientis axe) subducemus angulum. g. o. l. minorem, vel ei adijciemus, si angulus. g. o. l. non fuerit eius pars, vel detrahemus. g. o. s. ab angulo. g. o. l. si ipse angulus. g. o. s. fuerit meridionalis ab orientis axe, & ita cognitus nobis erit angulus. a. o. p. cuius residuus à recto esset quaesitus.



Admonens Nonium; hac ratione facile cognosci; quouersus positus sit punctus.g. respectu verticalis lineæ.a.o. hoc tamen modo inueniemus primo uerum punctus.g. sit uersus punctum.i. aut uersus punctum.h. à puncto.o. sed tunc erit uersus.i. cum sinus uersus.h.g. horæ propositæ; maior fuerit sinu recto.h.l. complementi declinationis, sed si e contra, tunc punctus.g. erit h. uersus à puncto.l. & cum.o.g. equalis fuerit.o.f. sinu altitudinis solis, tunc punctus.g. idem erit cum puncto.f. in puncto communi verticalis lineæ cum diametro paralleli, sed si punctus.g. fuerit.i. uersus. ab.l. nulli dubium erit, quin punctus dictus sit etiam ab eodem puncto verticali dicto, uersus.i. sed si fuerit ab.l. uersus.h. potest fieri, ut ipse sit inter.l. & dictu u verticalalem punctum, uel in ipso met verticali puncto, uel infra dictum punctum uertricalem, & h. At si ipse fuerit in dicto uerticali puncto, iam dixi quo modo id cognoscetur: hoc est ab æqualitate lineæ.o.g. cum.o.f. sed si in altero duorum locorum fuerit; hoc planè modo inueniemus. Ponatur primò punctum dictum esse inter punctum uerticalem diametri paralleli, & punctum.l. centrum ipsius paralleli, unde angulus interceptus.ab.o.g. & o.f. hoc est.g.o.f. nobis cognitus erit ex supradictis; similiter & g.f. quæ quidem.g.f. semper minor est portione illa diametri paralleli, terminata à puncto.g. & à puncto uerticali diametri dicti; eo quod opposita sit semper angulo recto illius trianguli ortogonij. nunc detracta sit ista.g.f. à sinu uerso h.g. propositæ horæ, à parte.g. tunc, si ab extremo residui.h.g. protracta fuerit linea ad centrum.o. ipsa cum uerticali comprehendet angulum angustio rem angulo.g.o.f. quod quidem clarissimum indicium erit, punctum.g. esse inter uerticalem & i. nam si angulus iste ultimò factus, fuerit maior angulo.f.o.g. manifestum erit, punctum.g. fuisse inter.h. & uerticalem. supputetur ergo angulus dictus, ut ueritas elucescat. Possumus igitur facillimè, ope trium illorum principiorum cognitorū, peruenire in cognitionem earum omnium rerum, quæ supersunt eo modo quem huc usq; tradidi. Ambiguitas Nonij locum nullum habet, nisi quando angulus sphericalis.b.a.c. suæ figuræ recto minor reperitur, uidelicet dum altitudo solis ab horizonte, maior est declinatione propria ab æquatore, Exempli gratia, sit in secundo hic subscripto meridiano, sinus.o.f. altitudinis solis, maior sinu.o.l. declinationis eiusdem, sitq; primo punctus.g. australis ab axe.a.e. orientis, accipiatur postea.f.t. eiusdem longitudinis; quæ.g.f. ductaq; .o.t. fiat angulus.t.o.i. æqualis angulo.g.o.p. ducta etiam.t.e. ad rectos; cum o.i. in puncto.e. productaq; e.t. usq; ad.u. tuncq; æqualis erit.h.g. quod manifestè patebit, cum triangulus.t.o.e. in omnibus æqualis sit triangulo.g.o.l. angulus enim.t.o.e. factus fuit æqualis angulo.g.o.l. angulus ad.e. & l. sunt recti; latera.o.t. & o.g. sunt æqualia ex quarta primæ, & t.e. eiusdem.t.e. & g.l. æqualia esse necesse est, similiter & g.o. cum.o.l. cognoscuntur

rentur nunc protractæ duæ. o. u. & o. h. quæ quidem erunt duo ^{semi} diametri, unde ex penultima primi Eucli. u. e. & h. l. erunt inter se æquales vel ex. 13. tertij. a quibus demptæ. e. t. & l. g. remanebunt. u. t. & h. g. æquales inter se. Nunc verò si constituatur polum esse in. i. habebimus in tali altitudine solis, ab horizonte eandem horam, siue distantiam à meridiano (nam. u. t. probatum fuit æqualem esse. h. g.) quod quidem accidere non potest, non existente altitudine solari maiore, ipsius declinatione.



De eadem secundum antiquos alio modo speculata.

Cap. III.



Inter diuersos autem modos inueniendi altitudinem poli ab antiquis traditos (qui à germanis in suis voluminibus conscripti fuerunt) vnus innotescit, qui ope trium quoq; instrumentorum confurgit, nempe ratione altitudinis solis, eius gradus in zodiaco, & eiusdem solis azimuth, in eo puncto temporis: qui beneficio superius positæ figuræ

gure, facile potest in opus redigi, & si alia diuersaq; ratione ab ea qua reliqui omnes vsi sunt, in hunc planè modum. Primò enim ex solis gradu cognito à nobis cognoscitur. o.l. declinationis sinus, ex eius altitudine uerò cognoscitur. o.f. ipsius altitudinis sinus, ex azimuth uerò, sinus eiusdem azimuth extensus in plano horizontali, qui quidem sinus azimuthalis, ita se habet ad semidiametrum ipsius orientis, quemadmodum. g.f. ad semidiametrum. f.k. almican- tarat, hoc est ad sinum complementi altitudinis solis. nam cum latera omnia huiusmodi duorum triangulorum, sint inter se æquidistantia. ex. 6. & 16. undecimi Eucli. similes erunt isti duo trianguli inter se, ex. 10. eiusdem; & ideo latera proportionalia habebunt, quare. g.f. nobis manifestabitur: qua quidem mediante cum. o.f. ostendet etiam quantitatem. g.o. cum amplitudine quoq; anguli. g.o.f. sed g.o. cum o.l. (existente. l. rectò) nobis dabit. g.l. cum angulo. g.o.l. habebimus igitur intentum eo modo quo diximus in præcedenti capite, adijciendo, uel detrahendo, inter se dictos angulos.

De eadem ex longitudine cognita diei.

Cap. IIII.

Modus uerò, quem adhibent antiqui mediante longitudine cognita diei propositi, & gradu solis, eadem figura facile demonstrari potest, quia. h.l. semidiameter paralleli solis, nobis cognitus est, ut dictum fuit, & h.m. ut sinus uersus arcus semidiurni cogniti, unde. l.m. differentia nobis cognita erit, quæ quidem ope. o.l. cognitam dabit etiam. o.m. & angulum. m.o.l. trianguli orthogoni, quod est propositum. ex quo patet impossibilitas huiusmodi problematis tempore æquinoctij, ut cap. primo diximus.

De eadem ex plano.

Cap. V.

Scribit quoq; Petrus Nonius, & ostendit diuersos modos, quibus altitudo poli cognosci potest, ut facile uidere est cap. 8. 9. 13. 14. 15. 16. 17. secundi libri artis nauigandi; quamuis ex ijs nonnullos ab antiquis mutuetur, & quia horum aliqui sunt in quibus oportet adhibere globum, qui cum difficultate exquisitus haberi potest; existimo ego supputationem meliorem, & perfectiorem esse, ut operationem quoq; in plano factam. Atque (ut exemplum afferamus.) quod aliquando mihi in mentem venit, inter varios diuersosq; modos, vnus hic est, ut duabus altitudinibus solaribus ab horizonte cognitis & inæqualibus, in diuersis eiusdem diei instantibus, & mediante duplici distantia cognita duorum azimuth, (eorundem instantium) à meridiano (quæ omnia facile cognosci possunt ut quisq; nouit, & ipsemet

Nonius

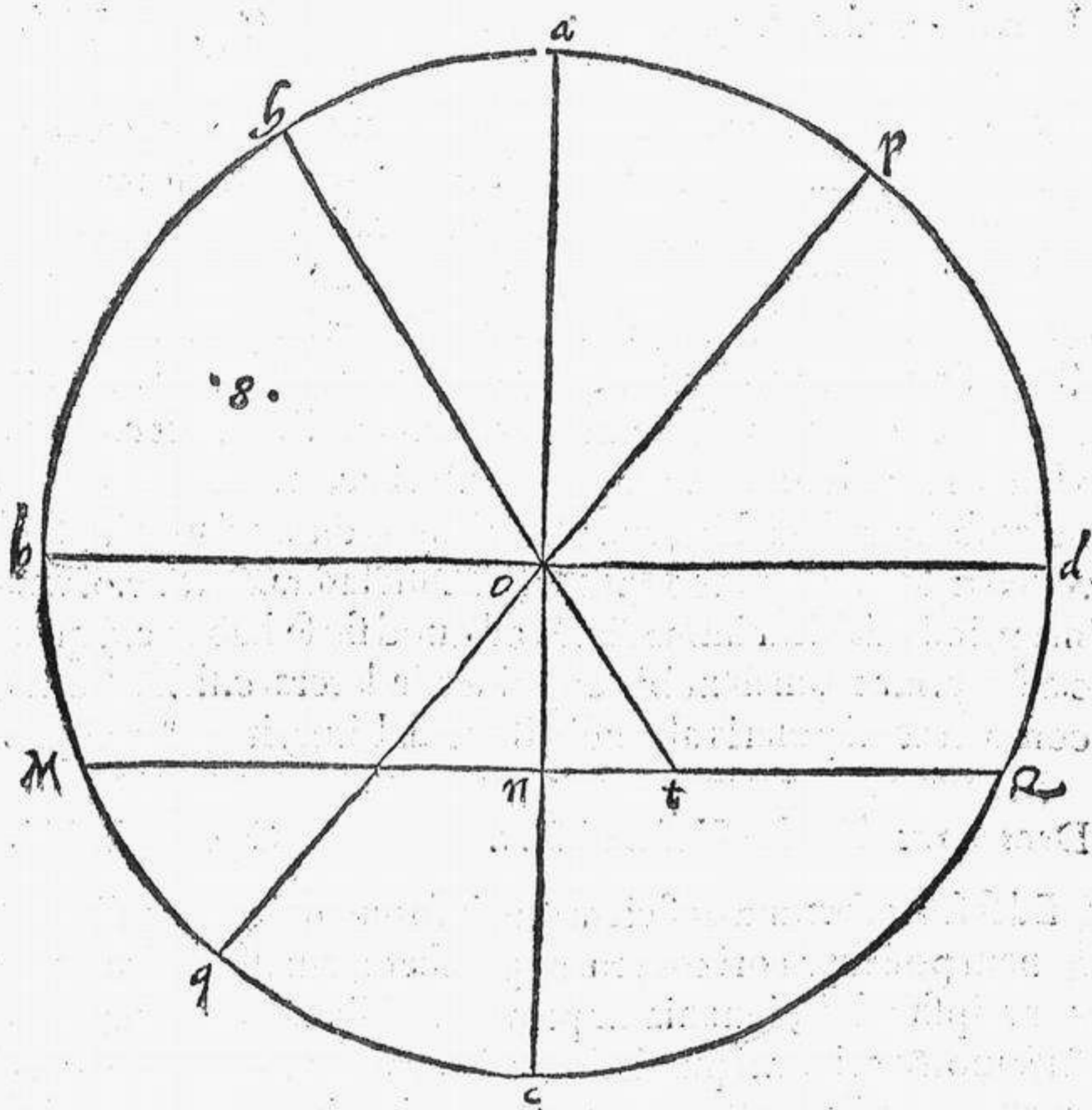
Nonius innuit cap. 14. libri superius citati) possimus supputare, aut statim cognoscere in plano, per paucis ductis lineis, altitudinem poli. Sit ergo circulus. c. b. g. d. pro horizonte diuiso, ut decet à meridiana. b. d. & uerticali. c. g. sintq; q. h. & q. k. communes sectiones ipsorum azimuth solis (duobus instantibus obseruatis) cum horizonte, ambæ etiam in eadem quarta primo, sitq; in azimuthali. q. h. pars eius. i. h. sinus uersus altitudinis solis, in azimuthali uerò. q. k. huiusmodi sinus uersus sit. p. k. qui quidem sinus nobis cogniti erunt, cum recti earundem altitudinum dentur, sint postea. h. u. & k. f. sinus arcuum. h. d. & k. d. qui ex hypothese dantur, ductæ postea sint duæ perpendiculares. i. o. & p. r. ad meridianam. b. q. d. deinde. q. u. & q. f. cognoscemus ex penultima primi Eucli. uel (& cælerius,) ut sinus complementorum arcuum. h. d. & k. d. hoc est sinus arcuum. g. h. & g. K. demum proportio. q. u. ad. q. o. eadem est quæ. q. h. ad. q. i. ex similitudine triangulorum quæ nobis cognita est, ex cognitione terminorum, idem dico de analogia. q. f. ad. q. r. æqualisei quæ. q. K. ad. q. p. Cum igitur datæ nobis sint analogiæ. q. u. ad. q. o. & q. f. ad. q. r. cum quantitatibus. q. u. & q. f. (ut dictum fuit) dabuntur etiam magnitudines duarum linearum, scilicet. q. o. & q. r. ita quod si dempta fuerit. q. o. ab. q. r. (existentibus ut supponitur ambobus azimuth in eadem quarta) nobis cognita remanebit. o. r. Volo nunc ut circulus. c. b. g. d. intelligatur pro meridiano, in quo b. d. horizontalis sit, & g. c. uerticilis. & quòd à punctis. o. & r. erigantur sinus. o. l. & r. m. duarum. datarum altitudinum, qui quidem sinus æquidistantes erunt sibi inuicem, & uerticali. q. c. similiter. ex. 6. undecimi, & per eorum extremitates transeat recta. l. m. f. a. t. quæ quidem erit communis sectio meridiani cum parallelo solis, incisus postea sit sinus. o. l. maior in puncto. n. ita ut o. n. eius pars inferior æqualis sit sinui. m. r. minori, ductaq; n. m. quæ ex. 33. primi æqualis erit. o. r. unde omnia latera trianguli. l. n. m. nobis cognita erunt. n. m. primum ex. o. r. l. n. autem ut residuum totalis sinus. o. l. dempta. o. n. æqualis. m. r. l. m. postea ex penultima primi, quapropter anguli huiusmodi trianguli omnes nobis cogniti similiter erunt. ex quibus. l. erit quæsitus, sed quia nonnulli fortasse desiderabunt eadem quoq; ratione cognoscere quales essent horæ: illis ita poterit satisfieri. Cum triangulus. l. o. z. similis sit triangulo. l. n. m. & o. l. cognita, cognitæ etiam nobis erunt. o. z. & z. l. nec non. q. z. eo quòd. q. o. cognita superius fuit, & quia triangulus. q. x. z. item uniformis est cum triangulo. l. n. m. & cum triangulo. l. o. z. eodem igitur modo cognoscemus. q. x. & x. z. sed. q. x. æqualis est sinui declinationis solis, dabitur ergo. f. x. medietas diametri paralleli, sed ut sinus complementi declinationis dictæ, ut euitemus laborem penultime primi Eucli. & sic totum. f. z. sinus uersus arcus semidiurni cognitum nobis erit, à quo dempto latere. l. z. (trianguli. l. o. z.) iam protinus inuento, innotescet nobis. f. l. sinus uersus horæ communis, siue distantie



Alter uerò ille modus ab iisdem traditus, ut apparet pronuntiato .
 21. Apiani & 17. Osualdi. Sit uerticali. a. c. g. in præcedenti figura, & altitudo solis in circulo uerticali data sit, cum eiusdem declinatione ab æquatore, sinus uerò altitudinis solis sit. f. c. uel ei æqualis, in linea uerticali, qui quidem cognitus erit ex data altitudine, nec non. c. o. loco sinus declinationis, qui erunt latera trianguli orthogonij, f. o. c. unde angulus. f. c. o. complementi altitudinis poli, exhibit cognitus, & ex hoc residuus à recto, hoc est. x. c. t. quæsitus. Vel sic, protracta. a. y. æquidistanter diametro, b. l. paralleli solis, tunc habebimus duos triangulos similes. a. c. y. & f. c. o. sed trianguli. f. c. o. cognita nobis sunt latera. f. c. & c. o. unde. f. o. ex penultima primi, dabitur immediatè, ad quod sic se habet. c. f. quemadmodum. a. c. ad. a. y. sunt tamen nobis cognita tria latera. c. f. f. o. & a. c. quare a. y. sinus complementi polaris altitudinis, illico dabitur, item & reliqua.



Ed si forte fortuna deficientibus instrumentis, uellet aliquis altitudinem poli supra horizontem cognoscere, auxilio altitudinis meridiane ipsius solis, inueniatur primo meridiana linea horizontalis in plano exactissimo, & orizzonti parallelo, ex doctrina antiquorum; ut à Vitruuio traditum est, cum stilo erecto, qui quidem stilus, in subiecto meridiano, sit n. o. linea uerò meridiana sit. M. Q. horizontalis, uerticali. a. c. axis uniuersi. q. p. radius solaris meridianus. h. o. t. qui quidem obseruatus manifestabit. n. t. umbram stili meridianam, quæ cum gnomone. o. n. cognito, habebimus & o. t. unde angulus. n. o. t. uel. a. o. h. statim emerget in lucem, & ex hoc arcus. h. a. cui si declinatio solis addita fuerit (existente ipsa septentrionali) uel ab ipso dempta (si australis fuerit) illico resultabit latitudo regionis, & propositum. Et quamuis, ut unum aut alterum ex ijs problematibus in opus reducamus; necessarium sit cognoscere meridianum situm, & uerticalem, respectu loci, plani, aut alterius generis, in quo reperimur, nec de his ullam disputationem susceperim, hoc tamen non ualde curandum: & si inuenteretur harum rerum pertractandarum ordo, in scribendo, dummodo in agendo, ab eo ducatur initium, quod in tali re primo loco statui debet. quoniam ut in sequentibus facile apparebit, aliquando ad inueniendum meridiani uerticalemq; situm, cognitio altitudinis poli præcedere debet, aliàs uerò, primò cognoscendus erit situs meridiani, ut ex hoc capite colligi potest, & ex alijs deinceps colligetur.

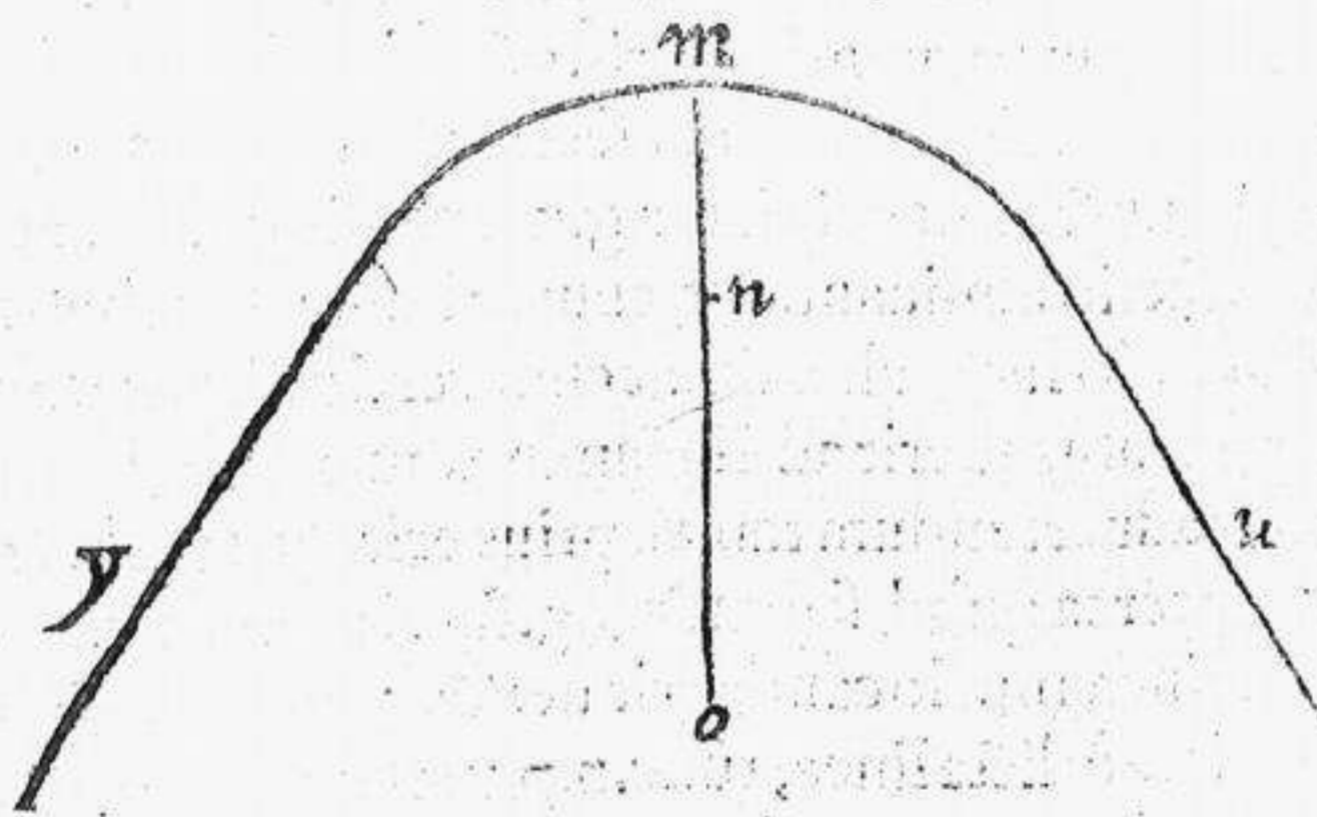


Delinea meridiana orientali.

Maximè necessarium erit, cum propter horologia orientalia, tum propter innumeras commoditates, quæ inde manabunt, reperire lineam meridianam orientalem, super aliquod planum, quod non moueatur. Sed quia de facili modo tractationem susceperunt antiqui, & diligentes satis fuerunt, in hac re explicanda, non utar copiosiore oratione: sed tantum proponam modum, quem adhiberem ad huiusmodi operationem faciliorem reddendam; atq; id præstarem, describendo plurimos circulos circa unum, & idem centrum, super planum exquisitè æquidistans orienti, & plantatus cum fuerit stilus in dicto centro aduentante mane, multos ex illis circulis signarem, ubi ab umbræ extremitate pertingerentur, post meridiem uerò hora commodiore posset signari unus ex ijs, qui mane signati erant. debemus deinde sequi diuisionem arcus inter ea duo puncta per medium, & ducere lineam meridianam, ut quisq; nouit.

Proset etiam & aliaratione inueniri linea meridiana horizontalis, in hunc planè modum; Ducta sit linea. *m.n.o.* in plano læuigato, circa quam describatur hyperboles. *y.m.u.* diei propositi, eo modo quo suo loco dicam, uel secundum doctrinam antiquorum, situs autem gnomonis sit. *n.* in quo figatur gnomon proportionatus dictæ hyperbolæ, quo facto, ponatur planum ad solem, paralellum orizonti, & circunducatur, quousque umbræ extremitas tangat periferiam hyperbolæ descriptæ, & ibi quiescat planum, propterea, quòd. *m.n.o.* erit linea meridiana quæ sita.

Diebus uerò æquinoctialibus, satis erit (uice hyperbolis) ducere lineam rectam perpendicularem ad. *m.n.o.* sed ita à pede gnomonis. *n.* distantem, ut (si. *m.* fuisset earum linearum communis sectio, proportio. *n.m.* ad gnomonem esset eadem, quæ sinus latitudinis loci, uel altitudinis poli, ad sinum eius cõplementi. Sed cum quis planũ uoluerit ad solem locare, animaduertat (ut res exactior euadat) oportere eã locare multò ante meridiem, uel multò post; sic tamen, ne hoc fiat tempore ualde matutino, aut uespertino, ne à uaporibus decipiamur, quod tempus est circa horam & mediam, post ortum, & ante occasum solis. At circa meridiem hoc non faciendum censeo, propterea quod meridies est solstitium diei. Modus autem inueniendi meridianam lineam ex acu portatili ab omnibus ferè usitatus, non est exquisitus, imò sæpissimè nos fallit.



Sed si cum mane signatus fuerit aliquis ex supradictis circulis in plano horizontali, & post meridiem, sol à nebulis statim per residuū diei ofuscatus remanserit, rationi consentaneum mihi uidetur, hoc loco exponere quid circa propositam quæstionem speculatus fuerim. Sit igitur dictus horizontalis circulus. p. t. cuius centrum. n. (cum dico circulum, seu planum horizontale, inferre uolo paralellum sub horizonte, ab ipso tamen distans per longitudinem gnomonis) longitudo autem umbræ gnomonis (hoc est semidiameter dicti circuli) sit. n. t. gnomon uerò sit. o. n. describatur separatim meridianus. a. b. c. d. in quo horizontalis linea sit. b. d. verticalis autem. a. c. æquinoctialis. e. f. iuxta latitudinem loci, diameter paralelli diurni sit. h. i. Accipiatur nunc in uerticali, sub horizontali, pars. o. n. æqualis gnomoni proposito, ductaq; sit. M. n. Q. ad rectos cum uerticali, quæ secetur in puncto. t. ita quòd. n. t. æqualis sit umbræ propositæ, à quo. t. per centrum. o. ducta sit t. o. k. vsq; ad circumferentiam in puncto. k. quæ quidem ostendet nobis arcum. k. d. altitudinis solis ab horizonte in tali instanti, à puncto postea. k. ducetur. k. f. r. horizontali æquidistans, quæ quidē erit diameter almicantrat solis, & secabit. h. i. diametrum eiusdem paralelli, in puncto. g. verticalis uerò in puncto. s. Nunc obseruandum est, quòd si. k. r. transit per. y. punctum commune uerticali, & diametro paralelli, umbra. n. t. erit linea verticalis horizontalis; & tunc si ducta fuerit linea. n. p. ad rectos, cum. n. t. in plano horizontali, ipsa. n. p. erit meridiana, sed si. k. r. non transit per. y. transeat ergo sub ipso, vel supra, & describatur semicirculus paralelli. h. l. i. in quo, à puncto. g. intersecationis supradictæ, ad. h. i. erigatur perpendicularis. g. l. vsq; ad circumferentiam dicti semicirculi, quæ quidem erit communis sectio almicantrat cum paralello, in cuius diametro, à puncto. g. accipiatur. g. u. æqualis. g. f. ducatur postea. u. l. quæ erit communis sectio almicantrat, cum azimuth: & ita habebimus angulum. g. l. u. æquale angulo factò ab azimuth cum uerticali. ex. 27. primi. qui quidem angulus, si applicatus fuerit ad lineam. n. t. in centro, ut. t. n. p. ipsa. n. p. verticalis erit, Animaduertendum tamen prius erit, qua parte (respectu. n. t.) locanda sit. n. p. propterea quòd, si punctus. g. fuerit à linea uerticali uersus septentrionem tunc linea. n. p. locanda erit uersus meridiem; sed si punctus. g. fuerit uersus meridiem à dicta linea, tunc. n. p. uersus septentrionem in plano horizontali locanda erit.

Sed si quis in tali instanti daret horam cōmunem, uel partem exactā ipsius horæ, absq; aliqua solis altitudine, uel umbræ longitudine, illi-
co sinus rectus ipsius horæ, hōc est. g.l. daretur; & consequenter eius sinus uersus. g.h. qui quidem sinus uersus (si. g. uicinior fuerit. i. quam. h. ab. z.) compositus erit ex. h. z. totali sinu. & ex. z.g. sinu recto complementi arcus. l.i. sed si uicinior fuerit. h. quam. i. dictus sinus uersus. h.g. erit minor totali, per sinum rectum. z.g. complementi arcus. h.l. latus postea. z. A. trianguli orthogonij. z. A. o. nobis cognitus esset, cum eiusdem anguli cum latere. o.z. cogniti præexistant. quod quidem latus. o.z. datur ut sinus rectus (uel eius uice) declinationis paralleli, item dabitur latus. A.o. quo mediante cum angulis. A. & y. trianguli orthogonij. A.o.y. cognoscetur latus. A.y. à quo dempto A.z. remanebit. z.y. cognita, cui. z.y. addita uel dempta à. z.g. (differentia inter. g.h. & z.h.) aut ipsa. z.g. ab. y.z. dabitur latus. y.g. trianguli orthogonij. y.g.f. quo mediante simul cum anguliseiusdem trianguli, notum nobis dabitur latus. g.f. hoc est. g.u. quo intercedente simul cum. g.l. & angulo. g. recto, habebimus angulū. l. cognitum & quesitum quo addito ad lineam umbræ. n.t. (ut dictum est superius,) statim uidebimus lineam. n.p. uerticalem, & ex hac meridianam.

De eadem ex amplitudine solari, uel alterius
Stelle. Cap. XIII.

Mediantē amplitudine cognita solis, aut alterius cuiuspiam corporis lucidi cœlestis, idem possumus absq; ullo temporis tractu consequi, nempe cum iam dictum corpus in horizonte sedem figit, si signabitur, super planum nostrum horizontale linea. e.a. recta, quæ à centro ipsius plani recedit, & directò ad idem corpus tendit, cui si coniungamus angulum amplitudinis dicti corporis, parti aduersæ ipsius amplitudinis, habebimus lineam uerticalem, & statim deinceps meridianam, ad quod peragendum magno nobis esset adiumento, aliqua dioptra similis ei, quæ in dorso Astrolabij fieri solet.

De eadem noctis tempore. Cap. XV.

SI uerò aliquis hoc illustrante iam omnia die, prestare nequiret, ab aliqua causa impeditus, uelletq; idē existētibus tenebris facere, facillimè id consequi poterit mediante aliqua stella; quamuis incognitæ longitudinis, & latitudinis, quæ eadem, nocte cadat & oriatur, uel exoriatur, & cadat

& cadat, si signentur duæ rectæ lineæ, quæ eam à centro nostri plani respiciant, in duplici horizontis situ, & diuidatur deinde angulus in hunc modum coalitus, per medium, habebit lineam meridianam,

De inclinatione, siue declinatione parietum.

Cap.

XVI.

Postea quam situm horologiorum horizontalem inuenimus, rationi consentaneum mihi videtur instituendam esse disputationem de sitibus parietum: quoniam supra parietem, nullum horologium constitui potest, nisi prius eius situs respectu meridiani, aut verticalis, sub cognitionem nostram cadat: unius tamen cognitio, nos in alterius cognitionem deducet. In quo ut præclare nobiscum agatur, illud primò sciendum est, in omnibus horologijs, quorum gnomones non reperiantur in situ axis uniuersi, extremitatem accipi semper loco centri ipsius mundi: hinc superficies, super quam horologium depingi solet, imaginatione comprehenditur tantum distans à dicto iam centro, quantum existit ipsius gnomonis longitudo, præsupponentes eum in eadem superficie, ad angulos rectos fixum; quod commune est non minus orizontibus, quam in pariete depictis horologijs. Sed quia hæc horologia, quæ in parietibus pinguntur, & eorum figuræ inter se ualde differunt, ratione faciei ipsius parietis; quod non item orizontibus usu uenire solet, quæ sunt eiusdem altitudinis poli, necessarium est, ut ipsius parietis faciem optimè noscamus; quæ facies, in genere, octo modis, in specie uero infinitis planè variari solet. Octo illi generales modi, ita se habent, ut aut paries sit in eodem situ uerticis circuli, ubi duos habet aspectus, alterum uersus austrum, alterum septentrionem uersus: aut ut idem sit positus, in eodem meridiani loco, ubi ad alia quoq; duo aspectum dirigat, ad ortum æquinoctialem, & eiusdem occasum. Hucusq; habuimus quatuor parietum aspectus simplices: alij uero quatuor qui remanent, inter supra dictos positi erunt, ut aut facies alicuius parietis respiciet quartam orientalem meridionalem, aut meridionalem occidentalem, aut orientalem septentrionalem, aut occidentalem septentrionalem. Sed quia quælibet quarta ex nonaginta gradibus interualli cõstat; & quilibet gradus ex sexaginta minutis componitur, & sic per quosdam quasi gradus omnia procedunt, sequetur; posteriores hos à nobis recitatos, & comprobatos quatuor modos simplicem naturam non retinere, neq; sufficere cognoscere solum faciem parietis respectu quartæ, sed etiam cognoscendum esse præcisè punctum, quod gnomon in ipso ad angulos rectos confixus intueatur. Declinatio parietis à meridiano semper est arcus orizontalis minor quarta, à pariete & meridiano interceptus quemadmo-

C dum

dum rectè scripsit Orontius cap. 13. & Munsterus. cap. 16. Nam huiusmodi acus manifestat nobis quantitatem anguli acuti dictarum duarum superficierum.

De incertitudine magnetis.

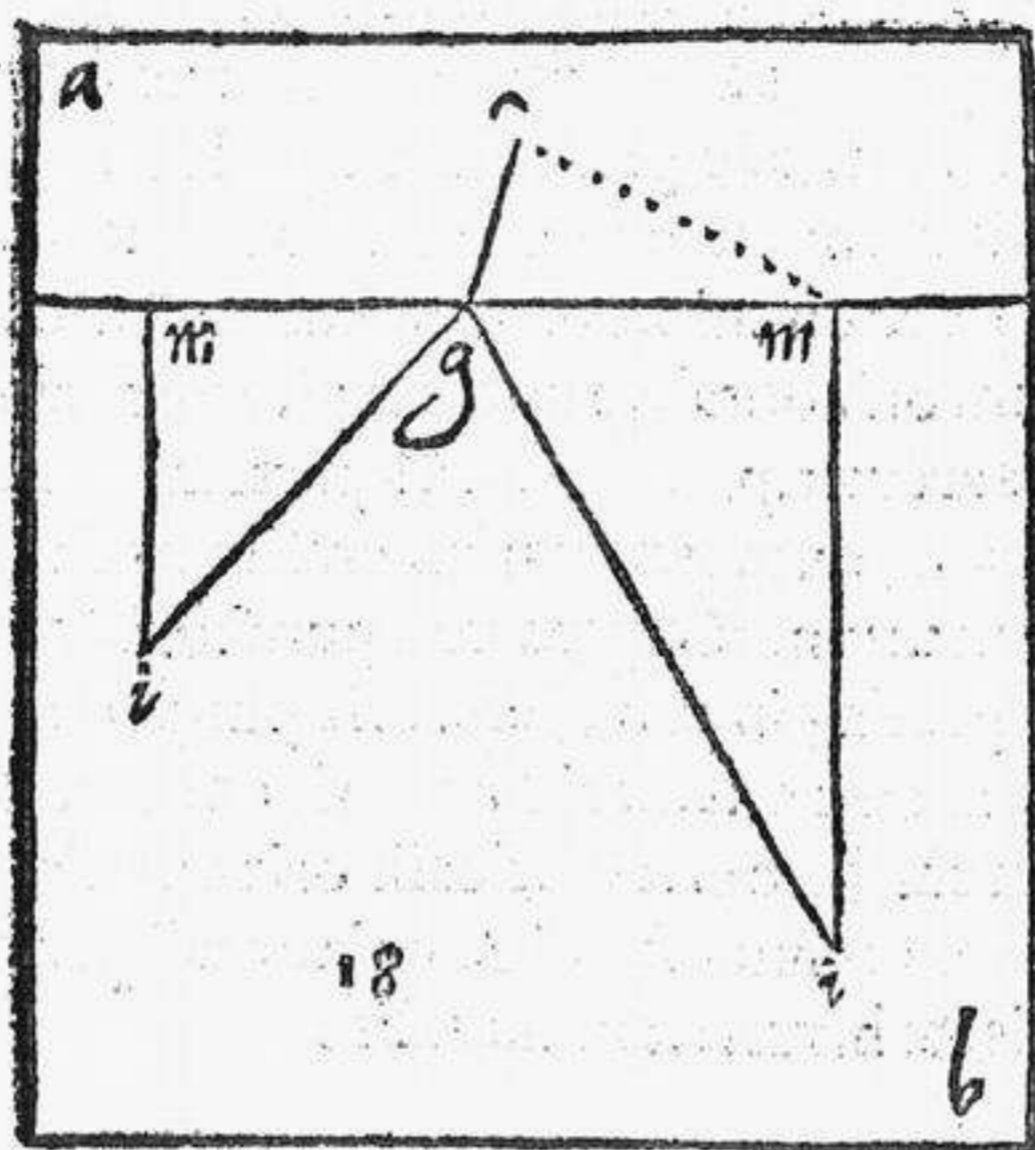
Cap. XVII.

Incipiens igitur dicam, vsum acus agrimenforia, huic rei non magnum adiumentum offerre, & si ea omnes utantur, quapropter diuersos, aliosq; modos magis certos, & tutos, ac, ut ita dicam, omnis planè erroris expertes indagau: quorum unus hic erit propter parietes meridionales, quod ineptè satis hæc potest acus ostendere.

De declinatione parietum ex linea meridiana.

Cap. XVIII.

Primum inueniatur linea meridiana horizontalis super planum quoddam horizonti æquidistans, proximum parieti, in quo depingi debeat horologium, & cum umbra styli in ipso plano horizontali ad angulos rectos infixi, dictam lineam ex æquo teget, in eodem instanti notetur extremitas umbræ, quæ à gnomone in pariete fortiter ad angulos rectos confixo resultat. Signata verò vbi fuerit puncto, quod visu percipi possit extremitas umbræ à gnomone super parietem procedentis, ducetur primo linea una, horizonti perpendiculariter per medium puncti super parietem notati, quæ erit meridiana parietis respectu gnomonis plantati, ad quam à medio pedis dicti gnomonis, ducta sit una ad angulos rectos linea, & sic ab omni parte indefinitè protracta, quæ linea horizontalis appellabitur, ut in infrascripta figura facillimè videri potest, figura inquam. b. a. loco parietis, in quo. g. o. sit gnomon, ad angulos rectos in ipso confixus, eius verò umbra. g. i. in instanti meridiano, cuius extremitas sit. i. & m. i. linea perpendicularis suprascripta, transiens per. i. & g. m. horizontalis ad rectos, cum. m. i. transiens per. g. gnomonis basim, quo factò, si ab extremo. o. gnomonis ad punctum. m. intelligatur linea. o. m. quæ quidem cum. m. g. horizontali murali comprehendet angulum acutum quæsitum declinationis scilicet muri à meridiano, eo quòd ipsa. o. m. est meridiana horizontalis, habebimus ergo quòd quærebat.



De eadem parietum septentrionalium.
Cap. XVIII.

Sed quia superior modus, parietibus ad septentrionem positus, nul-
lam utilitatem affert; alium inueni magis generalem, qui est huiusmo-
di. Imaginemur circulum plani horizontalis descriptum capite unde-
cimo huius libri, nempe t.p. cuius centrum sit. n. stilus. n.o. linea meridiana
horizontalis. n.p. & girus. t.p. totalis dissectus sit, ut fieri solet. in 360. gradus
& quanto minutius potest, & in quolibet temporis instanti, signetur linea
umbræ horizontalis, exempli gratia. n.t. & simul, & semel extremitas. i. umbræ
gnomonis supra parietem, cum à sole illustratur. Quo facto, obseruetur gra-
dus uel pars ipsius ostensus in giro horizontali, à linea. n.t. quæ erit commu-
nis sectio azimuth solis, in eo instanti cum plano horizontali, & ducta plum-
bo. i. m. supra parietem, erit eiusdem azimuth cum pariete communis se-
ctio,

Consequencia precedentis capitis.

Cap. XX.

Vm ex regula superiori capite tradita, nos egerimus, si quis velit re-
perire angulum acutum, qui è pariete cum meridiano, uel cum ver-
ticali resultat, (quamuis qui ex ijs vnum habet, alterum quoq; possi-
deat, cum ex ijs simul iunctis rectum vnum consurgat.) sic se gerat. Imagine-

tali, erit punctus verticalis: & dicta linea ducta per duos punctos signatos, erit communis sectio parietis cum æquinoctiali. Cum verò habuerimus punctum verticalem in horizontali respectu propositi gnomonis, ab alia parte, in nostram statim lucem punctus meridianus prodibit.

De eadem ex hora cognita,

Cap. XXII.

Sed cum etiam æquinoctio non existente (aliquo impedimento) nobis esset incommodum lineam unam meridianam præparare, habentes præ manibus aliud aliquod horologium horarum communium, alium indagavi modum, ut hoc facile fieret, si tamen aliqua diei hora, sol & horologium, & parietem illuminaret. Atque primum dico, si sol illuminet & horologium, & parietem, hora meridianæ, assequemur statim quod proposuimus; quia in instanti meridiei signaremus extremitatem umbræ gnomonis affixi super parietem, & id omne exequemur, quod decimo octavo capite præscripsimus. Sed si aliquando requiremus signare punctum meridianum, signare verticalem conabimur, quando possit in horologio proposito occultè signari, communis sectio circuli verticalis, cum superficie horologii.

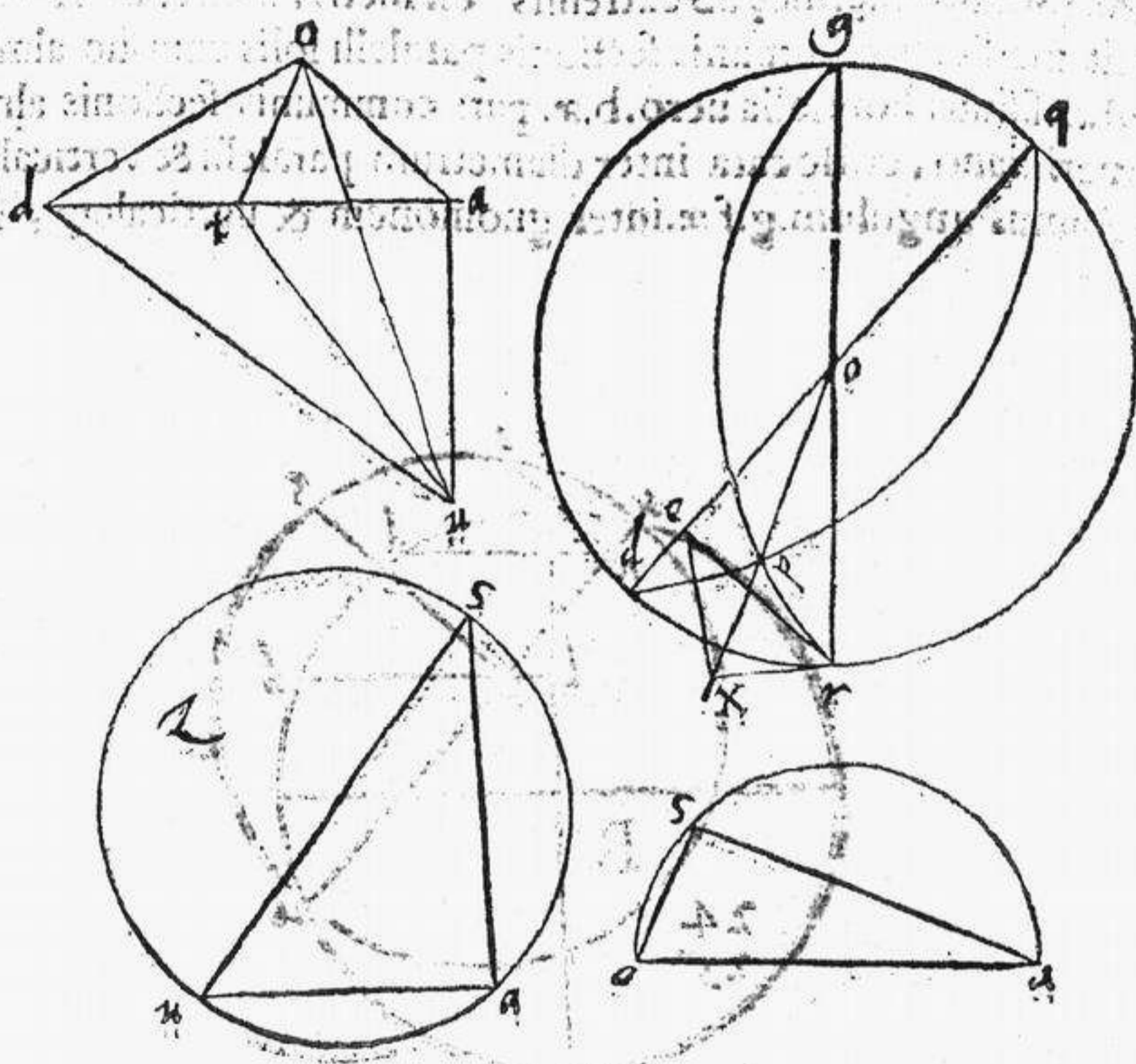
Consequentia præcedentis capitis.

Cap. XXIII.

Sed si forte fortuna neuter punctus signari possit, tentemus novum hunc modum. Sit (exempli gratia,) gnomon perpendiculariter affixus parieti. o. t. & linea horizontalis. a. t. d. notetur extremitas eius) umbræ, in instanti unius horæ, cum sol tam horologium iam fabricatū, quam parietem propositum illuminat, quod signum sit. u. & ducta sit. u. a. azimuthalis, plumbo, inter. u. & horizontalem: oportet deinde notare distantiam. o. a. nempe ab extremo gnomonis usque ad punctum. a. & sic angulum. a. o. t. oportet deinde imaginatione comprehendere dictæ horæ horariam lineam (licet supra parietem nondum noscatur.) u. d. protractam ad intersectionem usque, cum horizontali, in puncto. d. Imaginari quoque debemus lineam. d. o. ab extremo gnomonis ad punctum horizontalem. d. & communem lineæ horariæ imaginatione comprehendere, similiter & o. u.; oportet nunc nos intellectu formare pyramidem. o. d. a. u. cuius sumitas sit punctus. o. & basis. d. a. u. cuius pyramidis nobis cognita erit facies triangularis: o. a. u. id est latus. a. o. & u. o. elevationis, & u. a. latus basis, & angulus lateralis rectus terminatus à latere. a. o. ab azimuth & horizonte procreato, necessarium nunc est, ut in cognitionem anguli lateralis ipsius pyramidis, terminati ab. o. d. perducamur, qui est acutus, confectus ab horizonte & circulo horario, quia superficies tribus angulis constans. o. d. a. horizontalis est, & triangularis. d. o. u. circuli est horarij. Ut hunc igitur angulum habeamus, infra scriptum horizontem effingemus mente, su-

per

per quam imaginabimur medietatem. g. p. r. meridiani, & medietatem circuli horarij horarum communium. q. p. d. & axem mundi. o. p. x. communem eorum sectionem, & communes sectiones orizontis, cum hisce circulis. sint. g. o. r. (linea meridiana orizontalis) & q. o. d. linea horaria communis, & orizontalis horæ obseruatæ, cuius angulus cum meridiana. d. o. r. à nobis cognoscetur, ope constructionis horologiorum orizontaliū, & angulus meridianæ. o. r. cum axe mundi. o. p. à nobis quoq; cognoscitur, auxilio altitudinis poli iam cognitæ. oportet deinde à quolibet puncto lineæ meridianæ. r. o. ponamus à puncto. r. ducere aliam perpendicularem lineæ horariæ orizontali, quæ sit. r. e. opus est deinde ab ipsomet puncto. r. erigere aliam perpendicularem orizonti, vsq; ad axem mundi in puncto. x. (quod separatim fiet, ut æqual longitudo. r. x. babeatur) unde duæ lineæ. r. e. & r. x. erunt longitudinis cognitæ, quæ intra se ipsas angulos rectos constituunt in puncto. r. ducentes deinde lineam. x. e. (separatim ad construendum triangulum orthogonium ex æquo) obtinebimus angulum. e. acutum trianguli. x. e. r. desiderati. Oportet nunc sumere distantiam. u. a. iam super parietem inuentam, & super ipsam adumbra-re portionem circuli. u. z. a. capacem anguli. e. ex Eucli. 32. libri. 3. deinde ducere diametrum. u. f. quod fieri poterit, quia portio maior erit medio circulo, existente angulo. e. acuto, ut iam superius est dictum, oportet deinde coniungere. a. cum. f. unde habebimus triangulum rectangulum. a. f. u. qui habebit angulum. f. æqualem. e. id est æqualem angulo contento à triangulo orizontali. o. d. a. & à triangulo horario. o. d. u. quemadmodum ope discursus, quisq; facile intelligere potest, auxilio figuræ orizontalis iam effectæ, opus est deinde super latus. o. a. pyramidis, medium circulum describere, & à puncto. a. ponere lineam. a. f. (quæ semper minor est. o. a. quia. u. f. æqualis est uni lineæ ductæ à puncto. u. trianguli. o. u. d. perpendiculariter usq; ad latus. o. d. & a. f. una perpendicularis à puncto. a. ad latus. d. o. in triangulo. o. d. a. & ambe in unum & eundem punctum concurrentes, ut facile cognoscitur, unde. a. o. relinquatur ut sit latus cuiusdam triaguli orthogonij, oppositum angulo recto ipsius triaguli, & ob id maior etiam. a. f.) & deinde ducere lineam. f. o. unde angulus. a. o. f. erit æqualis angulo. a. o. d. trianguli orizontalis in puncto. o. extremo gnomonis: & quia angulus. t. o. a. ex lateribus cognitis compositus, nobis cognitus existit, cognoscemus quoq; per consequens angulum. t. o. d. residuum à totali. a. o. d. iam inuento, cuius anguli. t. o. d. gnomon est. t. o. qui angulus. t. o. d. applicatus in centro circuli orizontis, ad lineam horariam orizontalem. o. e. d. à parte ad quam coniecturare poterimus eum tendere, (quod multis modis percipi potest) nobis statim occurret gnomonis declinatio, à linea meridiana, cuius complementum ex una quarta, erit declinatio superficiæ parietis à superficie meridiana.



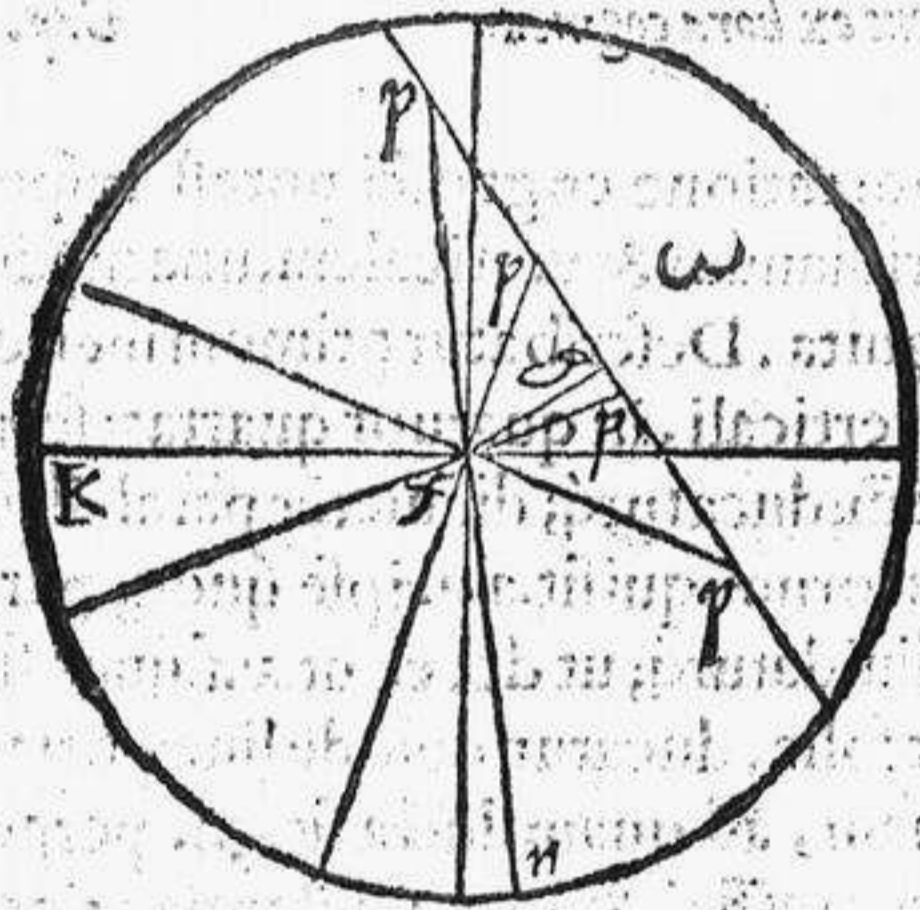
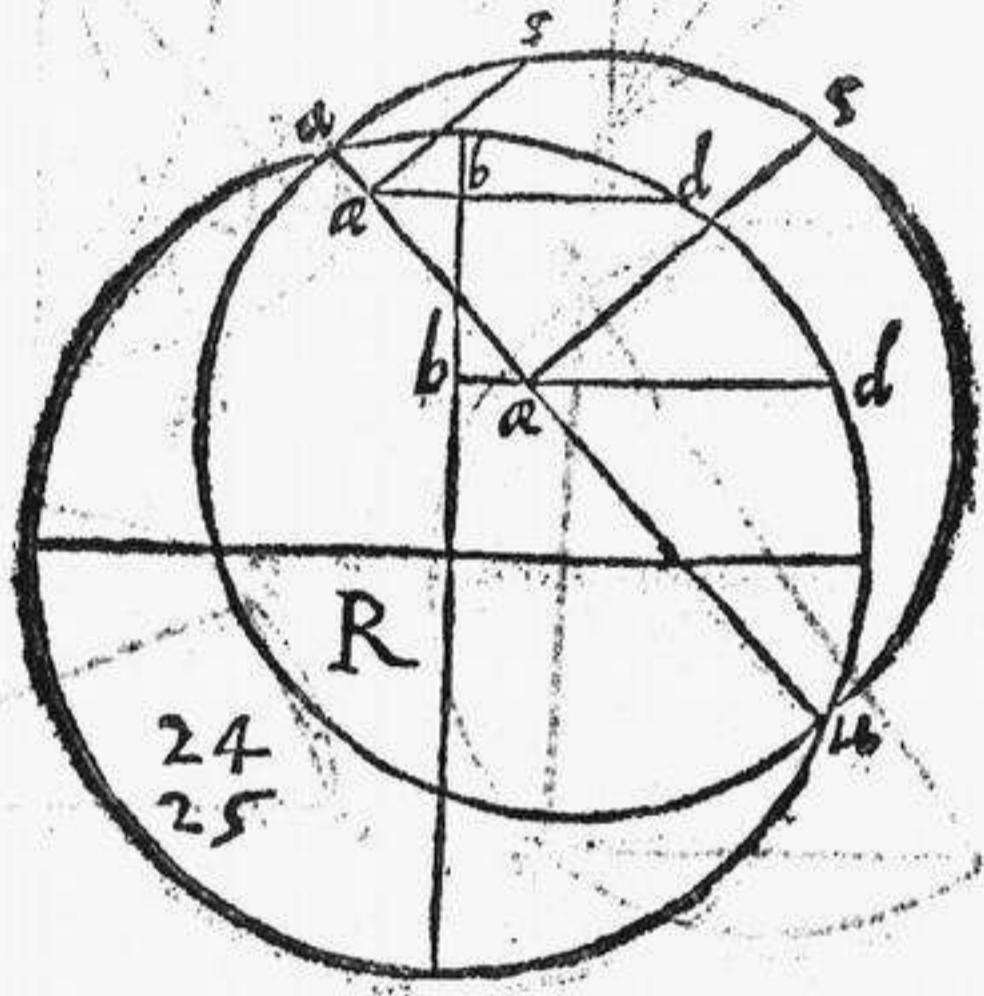
De eadem ex hora cognita.

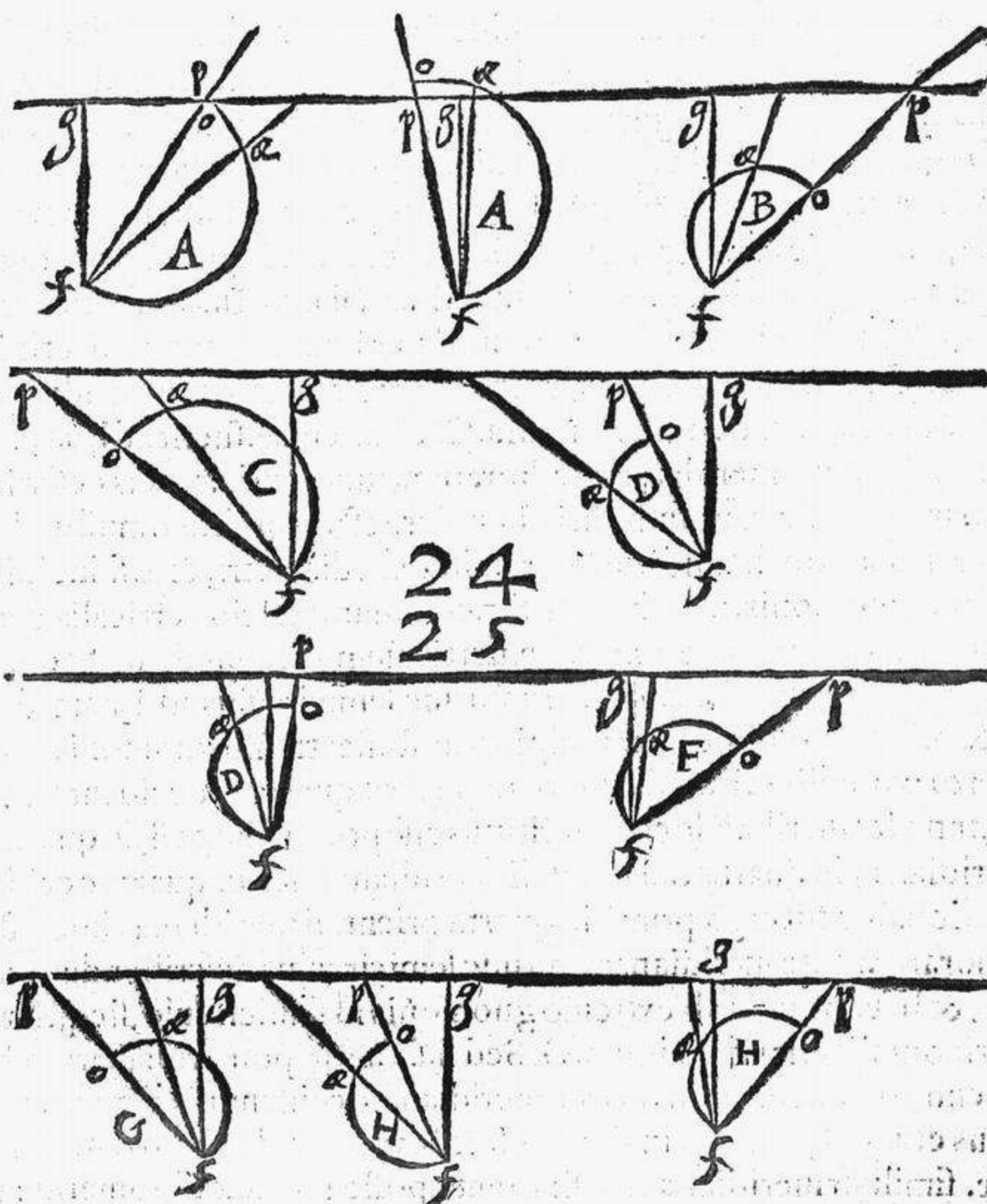
Cap. XXIII.



Alia quoque ratione cognosci potest respectus quem paries habet ad meridianum & verticalem, una mediante hora cuiusvis generis cognita. Describatur primum meridianus diuisus ab horizontali & verticali, in quatuor quartas; secundum communem omnium consuetudinem; ducaturque diameter paralleli solis ad suum situm, respectu duorum diametrorum, qui sit a-u. ipse quoque parallelus describatur circa diametrum suum, diuidaturque; ut decet, ut æ.f. sinus sit horę. b.d. uerò semidiameter almicantrat solis, ducatur deinde linea horizontalis.g.p. super tabulam leuigatam, ac planam, ad quam ducta sit.g.f. perpendicularis longitudinis gnomonis iam parieti affixi, & g.p. sit distantia horizontalis, a pede gnomonis usque ad communem sectionem azimuth horę cum pariete, quę capite. i 8.g.m. appellabatur, & cap. vigesimo secundo. t.a. ducta etiam sit linea.p.f. quę cap. 22. nomine. o.a. insignita fuit, scindatur postea.p.f. in puncto.o. ita ut.f.o. equalis sit. b.d. semidiametro almicantrat solis, supra quam.f.o, ad dexteram, aut ad leuam (prout in sequenti cap. explicabo) designetur semicirculus.f.æ. o. in quo

O. in quo locabuntur duę lineę ab extremis diametri ad circumferentiã, quarum una sit medietas communis sectionis paralleli solis cum suo almicantarat, hoc est. α . s. sinus horę, alia uero. b . α . pars communis sectionis almicantarat cum meridiano, collocata inter diametrum paralleli & verticalem, sic enim habebimus angulum. g . f . α . inter gnomonem & uerticalem, seu meridianam.





Consequens precedentis capitis.

Cap. XXV.



Sciendum nunc est quo pacto locandę sint lineę in præcedenti capite dictę in semicirculo. f. a. o. & ad quam partem ipse designandus sit. Atq; primo illud sciendum est, si murus quartam orientalem septentrionalem aspexerit, tunc considerandum esse in præcedenti meridiano. a. d. u. vbi punctus. a. (respectu lineę verticalis) ceciderit, ad dextram scilicet, vel ad sinistram : hoc est septentrionem versus, seu meridiem. Nam si septentrionem uersus inuentus fuerit, hoc est inter. b. d. Tunc semicirculus designandus erit supra lineam. p. f. ad dextram partem,

partem, ut in figuris. A. manifestè uideri potest. Sed si α . meridiani, fuerit finis-
 tram uersus, hoc est uersus meridiem respectu uerticis, id est extra. b. d. tunc
 dictus semicirculus designandus erit supra lineam. p. f. ad sinistram partem,
 uersus gnomonem, ut in figura. B. uideri potest. At cum murus fuerit meri-
 dionalis orientalis, tunc sol à tribus sitibus poterit umbram generare gnomo-
 nis, à quarta orientali septentrionali scilicet, aut à quarta orientali meridia-
 na, seu à quarta meridiana occidentali. Nam si punctus α . fuerit intra. b. d. &
 punctus. f. fuerit alicuius horæ ex ante meridianis, tunc sol erit in quarta
 orientali septentrionali, & propterea semicirculus describendus erit uersus
 gnomonem ad dextram, ut in figura. C. Si autem α . fuerit ad leuam, hoc est ex-
 tra. b. d. & f. ante meridianarum horarum, tunc semicirculus describendus erit
 ad leuam ipsius. p. f. ut in figuris, D. uidere est, in quibus omnibus locanda est.
 b. α . meridiani, inchoando ab extremitate. o. diametri, & α . f. incipiendo. ab. f.
 extremo gnomonis, ut habeatur. f. α . communis sectio uerticis cum orizon-
 te; quare hæcenus habebimus. f. α . uerticalem horizontalem. Sed si punctus.
 f. fuerit horarum post meridianarum, tunc semicirculus ad leuam designandus
 erit & b. α . in eo collocanda incipiendo ab. f. extremo gnomonis & f. α . meri-
 diana horizontalis erit. Sed si murus aspexerit quartam occidentalem meridia-
 nam, tunc sol in tribus locis constitutus esse poterit, hoc est, in quarta orienta-
 li meridiana, in quarta occidentali meridiana, uel in quarta occidentali se-
 ptentrionali. Sit ergo primò in quarta orientali meridiana, hoc est punctus.
 f. sit horarum ante meridianarum, tunc semicirculus describendus erit ad dex-
 tram, & b. α . locanda ab extremo gnomonis in semicirculo, sicq; f. α . meridia-
 na horizontalis erit ut in figura. G. Sed si. f. fuerit pomeridianarum horarum,
 id est cum sol inuenitur in quarta meridiana occidentali, semicirculus collo-
 candus erit ad leuam, ut in figura. H. & b. α . locanda ab extremo gnomonis,
 & f. α . similiter meridiana erit. Existente postea puncto. f. pomeridianarum &
 α . infra. b. d. tunc semicirculus collocandus erit ad leuam, ut in figura. B. uel. F.
 uidere est, & b. α . locanda inchoando ab. o. & f. α . erit iterum uerticis orizō-
 talis. Sed si murus fuerit occidentalis septentrionalis, & cum hoc punctus. α .
 extra. b. d. semicirculus locandus erit ad dextram, & in eo. b. α . ab. o. ut in figu-
 ra. G. & f. α . uerticis orizōtalis erit. Sed si α . fuerit extra. b. d. tunc semicircu-
 lus constituendus erit ad leuam, ut in figuris. D. Quæ omnia ex orizonte. α . col-
 liguntur unà cum meridiano, & parallelo. R. Sed in orizonte. α . nunc sumenda
 est quarta. k. n. pro septentrionali orientali, nunc pro meridiana orientali,
 nunc uerò pro meridiana occidentali, nunc autem pro septentrionali occi-
 dentali. ut clarius hæc omnia patebunt capite. 55.

De eadem ex simplici umbra gnomonis in muro affixi, modus
perquam pulcherrimus. Cap. XXVI.



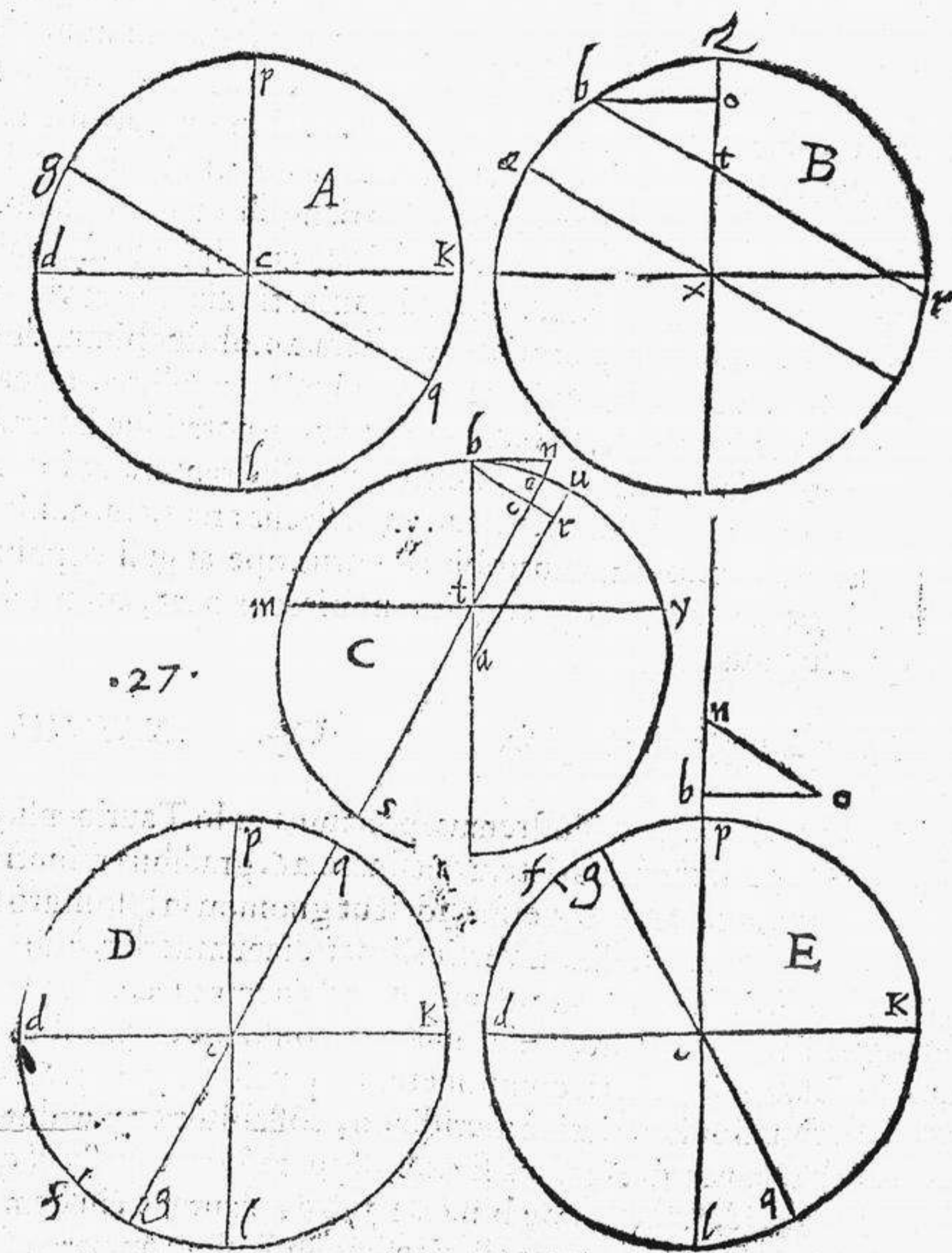
Onge tamen reliquis omnibus superius propositis, accuratior hic erit modus, quē nunc ob oculos omnium proponemus. Qui liberè excurrens, & vagans, nullo linearū, aut meridianę, aut verticalis, vel azimuthalis, vel æquinoctialis, imperio præmitur; neq; alicuius horę alterius horologij vinculis detineretur, nisi ut sciatur si tempus fuerit ante meridianū, aut post meridianū. Rē igitur ita cōponamus ut fabricetur meridianus. A. b. c. d. cuius orizōtalis sit. b. d. & verticalis. a. c. diameter paralleli solis. h. i. & media eius circumferentia h. l. i. & notata extremitate umbrę gnomonis supra parietem qualibet hora, aut in quolibet temporis instanti, (quemadmodum pro inquirenda linea verticali orizontali ostendi cap. 11.) & ducta distantia perpendiculari, ab orizontali murali, ad ipsum punctum, quę cap. 22. a. u. azimuthalis nominata fuit, punctus verò. u. & inensurata distantia ab extremitate gnomonis vsq; ad punctum communem orizontali & azimuthali, quę cap. 22. o. a. nominabatur, locetur hæc. o. a. in orizontali nostri subscripti meridiani, initium ducendo ab. o. centro, versus partem quę parallelo è regione opponitur & à puncto. a. ad angulos rectos descendat. a. u. azimuthalis, & deflectat ad proprium punctum. u. æqualis ei quę est parietis, & à puncto. u. ducta sit, u. o. vsq; ad circumferentiam in puncto. K. à quo. K. ducta sit deinde. K. f. x. parallela orizontali, quę erit diameter almicantrat solis, in eo puncto tēporis qui in puncto. g. diametrū paralleli secabit, à quo ducto sinu. g. l. horę communis in semicirculo. h. l. i. & desumpta. g. u. æqualis. g. f. & ducta. u. l. manabit angulus. g. l. u. ut applicetur puncto. o. gnomonis, applicandus ad vnam aut alteram partem. o. a. secundum quod pūctus. g. meridionalis aut septentrionalis fuerit ab. A. c. verticali, & secundum quod punctus. l. fuerit orientalis, aut occidentalis in parallelo, vt in præcedenti cap. dictum est, & hoc modo verus situs verticalis, aut meridianę cognoscetur, ut etiam cap. 11. dictum fuit. Adde quod noua hac ratione à me in lucem emissa, antequā ad exitum perueniamus, perducemur in cognitionem horę, aut eius partis, quam in eo instanti sol percurreret. Quod etiam fieri potest exactè, si cognitam habeamus altitudinem solis ab orizonte, beneficio huius à me modi indagati, vt aliàs quoq; diximus. Neq; quisquam miretur quod tot modos inueniendę plagę cœlestis, quam paries respicit, excogitauerim, cum hoc fecerim non vt aliquo ex eis vtamur, excepto hoc vltimo, sed potius ut omnibus ostēderem, quā multis & diuersis modis poterat aliquis in certam huius rei à nobis propositę cognitionem ferri, absq; eo quod ad usum acus confugeremus,

De modo inueniendi qua hora diei sol inueniatur in quouis azimuth
proposito. Cap. XXVII.



Dum tractationi facier ūparietum intenti sumus, in animum induxi meum vtile futurum, si conabor rationem ostendere, qua mediante cognosci possit qualibet anni die, qua hora, aut eiusdem parte, incipiat sol, aut desinat illuminare quemlibet parietem, ex situ cognito cōstantem, respectu ad meridianū. Quod vt facile fiat, sciendū est in primis, parietē nullū orizonti perpendicularē, qui ab ortu ad occasum solis lumine illustretur, dū esse mouetur per medietatē septentrionalē eclipticæ (in sphaera obliqua:) & parietes collocatos in eodem verticali, illuminatos esse ab ortu vsq; ad occasum solis, dum ipse in medietate australi ipsius eclipticæ excurrit, alij quoq; parietes inueniuntur qui australes sunt, licet non præcisè, qui per multos dies in hyæme illuminantur semper, si tamen ab ortu ad occasum extra maximam solis amplitudinē non diuagentur, sed ut accedamus ad tractationem eorū qui incipiunt: aut desinūt illuminari, aliqua diei horā vel eius partes (sit exempli gratia) subscriptus orizon. A. diuisus. à duabus lineis cardinalibus, meridia. d. k. & verticali. p. l. & communis sectio parietis, ex cognito situ constantis cum dicto orizonte. g. c. q. vnde angulus acutus. g. c. d. ab hac linea cū alia. d. c. productus, (quam meridianam præsupponimus:) nobis cognitus euadet, qui angulus sit semper australis: supponamus nunc solem esse in quolibet parallelo extra æquatorē, quia in ipso æquatore constitutus hic propriè & per se cognoscitur, mediante fabrica horologiorum horarum communium, in quibus æquator in vsum cedit; supponamus igitur, exempli loco, quod sol esset in parallelo cancri; imaginemur igitur meridianum. B. eiusdem magnitudinis cum orizonte. A. cuius verticalis sit. z. x. & diameter paralleli. b. r. à pūcto extremo cuius. b. ducatur. b. o. perpendicularis verticali, vnde. b. o. erit finis arcus. b. i. z. & quia arcus. b. z. nobis cognitus existit, cognitus quoq; nobis erit eius finis. b. o. quem. b. o. separatim pono, cuius extremo. b. coniungo ad angulos rectos. b. n. indeterminatam, applico deinde ipsi. o. b. in puncto. o. angulum acutum. b. o. n. æqualem ei qui est parietis cum meridia, id est. d. c. g. vnde. b. n. terminabitur ab. o. n. describo deinde separatim circulum. C. paralleli, & ad extremū eius diametri. b. duco. b. n. ipsi diametro perpendicularē, & æqualem. b. n. separatim positæ, seco deinde huius paralleli. C. diametrum in puncto. t. tam longè distanti à puncto. b. quantum. t. distat à. b. circuli. B. & ab isto. t. qui est circuli. C. duco. t. n. quæ diuidet girum paralleli in puncto. e. unde mihi cognitus erit arcus. b. e. qui propositus est ad inquirendum, quia punctus. b. est meridiei. Quod vt facile intelligatur, sciendum est. t. n.

est. t. n. esse quandam portionem communis sectionis parietis cum parallelo & o. n. esse in pariete & paralellam orizonti, id est. g. c. ipsius. A. & b. n. in superficie paralleli. In eo nunc nobis est laborandum, & accuratè prospiciendum, ne circa parietes in errorem ducamur, qui bis in die possunt à sole illuminari, dum ipse per signa septentrionalia defertur, & huiusmodi parietes, sunt qui orizontem infra maximas solis amplitudines, in eiusdem ortu & occasu dissecant, hi verò qui extra maximas amplitudines subsistunt, semel tantummodo illuminantur; & cum de uno pariete loquor, intelligo vnam solam eius faciem, & quia cum quidam parietes bis illuminentur, harum illuminationum alia meridiem præcedit altera vero subsequitur, vt cognoscamus quæ nam ea sit quæ mane exurgit, considerabimus semper angulum acutum australè. g. c. d. (supponentes semper. d. c. k. pro meridiana orizontali) qui angulus, si erit orientalis & maior complementi maximæ amplitudinis orientalis meridionalis solis, vt infra scripta figura. D. patet, stante. d. c. K. meridiana, & p. c. l. verticali, & g. c. q. murali, & existente arcu. l. f. maximæ amplitudinis orientalis meridionalis, eius complementum. f. d. minus est arcu. g. d. vnde in talinegotio, arcus. b. e. paralleli, erit orientalis, operando mediante angulo acuto. d. c. g. Sed si voluerimus. deinde scire arcum dicti paralleli, comprehensum inter meridianum & parietem à parte occidentali, oportebit (inuentus cum fuerit prius arcus. b. e. paralleli auxilio anguli acuti. d. c. g.) protrahere è directo lineam. n. e. t. à parte. t. ipsius circuli. C. vsq; ad punctum. f. circumferentiæ, & arcus. b. m. f. erit arcus occidentalis paralleli, ad inuestigandum propositus. Idem dico cum angulus. d. c. g. esset occidentalis, unde & arcus quoq; ipse. b. e. occidentalis existeret, & arcus. b. m. f. orientalis, ut in figura. E. orizontali innotescit, huius porrò rei contemplatio seipsam explicat, & in lucem profert, cum omnium duarum superficierum planarum, communis sectio sit linea recta: at verò cum sectio communis parietis cum orizonte, id est. g. q. in eodè situ verticalis. p. l. moram traheret; (vnde nec ab vna, nec ab altera uersus meridiem parte, angulum acutum haberemus.) tunc. b. t. esset sinus uersus arcus ad inquirendum destinati, unde absq; alio ministerio, ducendo in parallelo lineam. t. m. y. diametro perpendicularem in puncto. t. duceret nos ipsa in cognitionem arcuum æqualium. b. m. & b. y. orientalium, & occidentalium paralleli.



• 27 •

De eodem ex discreto.

Cap. XXVIII.



Ed quia quæ præcedenti cap. tractauimus si ad numeros reducantur, maiorem fortasse vtilitatem afferent; eodem seruato ordine, cognitus cum erit angulus acutus. g. c. d. mediante quouis supradictorum modorum, & ad gradus & minuta reductus, accipiemus sinum. b. o. arcus. b. z.

cus. b. z. iam cogniti, quo. b. o. mediante, & angulo. d. c. g. & angulo recto, deducemur in notitiam lateris. b. n. trianguli. o. b. n. orthogoni, vi vigesimane ne lib. primi triangulorū Monte Regij, quam. b. n. separatim in numeris designabimus, donec egeamus, postea autoritate eiusdem. 29. deducemur in cognitionem. b. t. cum angulus. o. rectus sit, & angulus. o. t. b. notus: auxilio anguli. z. x. æ. ei æqualis, & latus. b. o. qui iam vt sinus arcus. b. z. nobis innotuit. Nūc verò mediante. b. t. & b. n. lateribus cognitis, trianguli orthogoni. n. b. t. cognoscemus angulum. b. t. n. Imaginatione deinde concipientes à tropici centro. a. : a. r. u. paralellam lineæ. t. n. & ducta, imaginationis quoq; vi. b. c. r. dictis paralellis perpendiculari, autoritate eiusdem. 29. obtinebimus duos triāgulos. b. c. t. & b. r. a. cognitos, quia. c. r. recti sunt, & anguli. t. a. æquales, & hac ratione noti, & latera. b. t. & b. a. similiter quoq; nota: hinc latera. b. c. & b. r. cognita nobis erunt quamobrem. c. r. eorum differentia à nobis cognoscetur, quæ confertur cum sinu arcus. e. u. vnde fiet ut arcus. e. u. nobis quoq; cognitus euadat; at arcus. b. u. iam nobis est notus ope anguli cogniti. b. a. u. hinc igitur sequetur, vt arcus. b. c. cognitus nobis remaneat, cuius rei cognitionem querebamus.

Exemplum precedentis capitis.

Cap. XXVIII.

Sed ut exemplis rem illustremus, ponamus polo Taurinensi. 44. gradus & 50. minuta, parietem declinare. 26. gradibus minutis. 0. à meridiano, occidentem uersus, idest ut gnomon in ipso muro ad angulos rectos confixus, 26. gradum à verticali meridianum uersus, è directo respiciat, & b. circuli. B. sit gradus. 23. & minuta. 28. (nempe secundum maximam declinationem) ab æquatore; unde sinus b. o. constabit ex partibus. 36433. & sinus declinationis parietis componetur ex partibus. 43837. & sinus complementi declinationis parietis à meridiano, cōstabitur ex partibus. 89879. Nunc ut habeamus. b. n. dicemus si ex. 89879. resultant. 43837. quid prodibit ex. 36433. idest. b. o. unde. b. n. ex. 17769. exurget eiusdem naturæ, cuius sunt partes semidiametri coeli, ceterisimo millesimo numero cōtente, quæ sunt duo triāguli similes: ut cōsequamur deinde lineā b. t. dicemus si. 70505. idest sinus arcus. z. x. nobis tribuit. æ. x. 100000. qd ex. b. o. 36433. deriuabit? deriuabit. b. t. ex partibus. 51674. His peractis sumemus radicem quadratam aggregatā ex duobus quadratis. b. t. & b. n. vnde. t. n. erit ex partibus. 54643. constituta, queremus deinde perpendicularem. b. c. dicentes si. t. n. 54643. nobis dat. b. n. 17769. quid ex. b. t. 51674. pro manabit? certè pro manabit b. c. ex partibus. 16803. constans, sed. b. a. ut sinus complementi declinationis solis, coalescit ex partibus. 91729. ut assequamur deinde alteram perpendicularem.

cularē. b. r. dicemus si. b. t. 51674. nobis largitur. b. c. quid ex. b. a. fluet? certè fluet. b. r. ex partibus. 29827. secūdu quod. b. a. significat. 91729. sed secundum quod eadem. b. a. denotat. 100000. b. r. denotabit, 32516. qui sinus est anguli. b. a. u. graduum. 18. minutorum. 58. & linea. b. c. ex huiusmodi partibus. 18317. componetur, subtracta igitur. b. c. (reducta) ex b. r. reducta (animaduertendo in septentrionalibus paralellis subtrahi. b. c. ex. b. r. & in australibus è contra) restabit. c. r. sinus arcus. e. u. ex partibus. 14199. & e. u. eius arcus ex gradibus. 8. minutis. 10. qui subtractus in præfenti, ab arcu. b. u. ex gradibus. 18. minutis. 58. coalito, remanebit arcus. b. e. perquisitus ex gradibus. 10. minutis. 48. at verò in paralellis australibus arcus. e. u. arcui. b. u. adiungitur, & aggregatum inde prouenit arcus. b. e. requisitus, qui ad horas & minuta reductus, propositæ rei apertam & facilem cognitionem præbet. Non inuoluam tamen silentio, angulum. b. t. n. in vno paralello, eidem futurum æqualem in quouis alio paralello, quod vi. 10. propositionis undecimi libri Euclidis, facile potest sub contemplatione cadere. sic semel inuento dicto angulo. b. t. n. aut. b. a. u. (qui sunt ijdem) eum semper habebimus.

De eodem ex triangulis sphericis.

Cap. XXX.

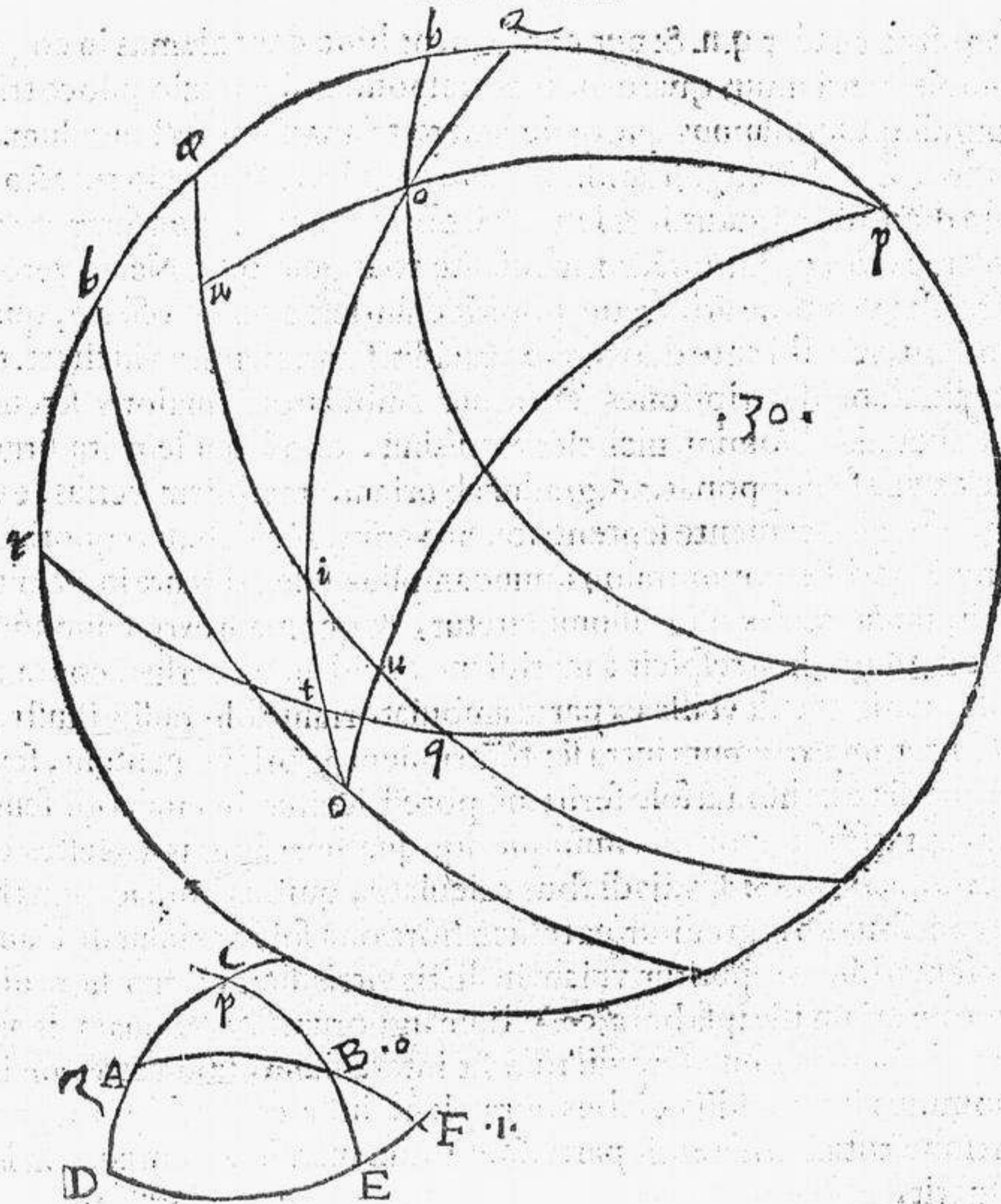


Lium modum longè breuiorem indagauī, ad idem problema numerorum ratione demonstrandum, nobis inseruientem, ordo scilicet triangulorum sphericorum, à Nicolao Copernico, in primo libro reuolutionum cœlestium propositorum: & is licet à Mōteregio hæc desumpserit, nos tamen ob maiorem commoditatem, eum hic adhibebimus, cum eodem loco adhibeat etiam sinuum tabulas. Quapropter sit hic subscriptus meridianus. p. z. b. æ. r. in quo orizontis medietas sit. r. t. q. & æquatoris. æ. u. q. & azimuth in cuius situ est paries sit. z. o. t. cuius situs iam cognitus præsupponitur, idest angulus. r. z. t. gratia arcus. orizontalis. r. t. cogniti, supponendo. z. zenit, & medietatem paralelli cogniti solis. b. o. & arcus circuli horarij (cuius situm ad inuestigandum nobis proposuimus, & in quo sol reperitur, cum similiter est in dicto azimuth, & paralello dato) sit. p. o. u. suppones. p. polum mundi, huius nostri hemisphærij, nunc verò, quod quærimus est arcus æquatoris. æ. u. idest angulus. æ. p. u. qui nobis cognitus erit in undecimi libri primi Copernici, qui angulus. p. z. o. notus nobis existit, ut residuum quoddam duorum rectorum subtracto angulo. r. z. t. iam cognito declinationis parietis à meridiano: arcus verò. p. o. nobis cognitus extat, ut cōplementum declinationis paralelli, velut copulatum vni ex quartis, quia. o. u. arcus dictæ declinationis, nobis iam est concessus, arcus. deinde. z. p. inter zenit & mundi polum, nobis iam illuxit, vnde ex iam citata propositione, neces-

E sario



fariò efficitur, vt propositus angulus. z. p. o. nobis innotescat. Ponamus loco
exempli (vt hoc in practicum opus dirigamus.) declinationem. r. t. parietis à
meridiano, ex gradibus. 26. minutis nullis consurgere, & b. o. esse tropicum
canceri: unde imaginatione comprehendo triangulum subscriptum. A. B. C.
cuius. A respondeat. z. B. ipsi. o. & C. p. quapropter angulus. C. A. B. residuus
duorum rectorum, ex gradibus. 154. minutis. o. componetur, & latus. A. C.
graduum. 45. minutorum. 10. polo Taurinensi & B. C. graduum. 66. minuto-
rum. 32. qui est complementum declinationis paralelli, id verò quod nunc
inquiritur est angulus. C. complentes igitur quartas. C. D. & C. E. habebimus
A. D. graduum. 44. minutorum. 50. & B. E. graduum. 23. minutorum. 28. &
angulum. B. A. D. graduum. 26. minutorum. o. vnde ex. 4. libri primi Co
pernici, angulus. F. trianguli. A. F. D. cõstabit ex gradibus. 71. minu
tis. 53. & latus. F. D. ex gradibus. 18. minutis. 58. imagina
tione deinde formantes triangulum. B. E. F. eiusdem
propositionis vi habebimus latus. B. F. graduũ.
24. minutorum. 46. & E. F. graduum. 8.
minutorum. 10. quo subtracto ab
arcu. F. D. graduum. 18. mi
nutorum. 58. remanebit
arcus. D. E. respõ
dens angu
lo. C.
perquisito graduum
decem, minu
torum.
48.



De eodem ex dictis triangulis alia methodo.
Cap. XXXI.



Lia etiam ratione idem inquiri potest, vt cognito angulo. r. q. a. beneficio eius arcus. r. a. & cognito arcu. t q. complemento declinationis azimuth à meridiano, existente deinde angulo. t. recto, à nobis statim cognoscatur angulus. q. i. t. & latus. q. i. trianguli. q. i. t. ex quarta superius citata: & sic eius contrapositum cognoscemus. Et quia in triangulo. o. u. i. rectus angulus. u. comprehenditur, & latus. o. u. cognitus, efficietur vt auxilio eiusdem quartæ ducatur in notitiam lateris. u. i. quod vel addito, vel detracto à latere. q. i. (iam reperto,) trianguli.

E 2 q. i. t.

q. i. t. cognitus euadet. q. u. & per consequens hinc deueniemus in cognitionem complementi unius quartæ. u. æ. correspondentis angulo. p. loco trianguli rectanguli. q. t. i. possumus quoq; desumere triangulum rectangulum. z. æ. i. cuius latus. z. æ. nobis cognitum, simul cum angulo. z. & angulo. æ. recto vnde ex quarta dicti lib. angulus. i. & latus. æ. i. obtinebimus tamen semper & facilius veniemus in cognitionē. æ. i. mediante triangulo. q. t. i. Nemo verò eiusmodi problema inutile arbitretur, poterit enim sese occasio offerre, qua multum proderit, vt mihi ante duos annos accidit Taurini, anno videlicet. 1569. cum ordinarem descriptiones vitrorum ambulatorij maioris serenissimi Ducis Sabaudia Domini mei clementissimi, quod quidem ita situm est ut parte ex vna sese opponat. 26. gradui ab oriente meridiem versus, ex altera. 26. gradui ab occidente septentrionem versus, accidebat vt quotidie hora vna post meridiem, nunc minus, nunc amplius, sole existente in azimut ambulatorij, nulla facies illius illuminaretur, & quoniam extremum ambulatorij quod. 26. gradum respicit à meridiano occidentem versus, coniungitur arci Taurinensi, quo fit vt illa ex parte ambulatorium solis radijs illustrari nō possit, & alterum extremum intra septentrionem & orientem situm, fenestrā habeat, quæ illa diei hora, à sole feriri nō potest, iccirco in eiusmodi fenestra, tria vitra aptari iussi quorum vnumquodq; quatuor figuras cœlestes continet, ex duodecim domibus, ijs diebus calculatis, quibus zodiaci signa his nostris temporibus sol ingreditur, ea tamen hora qua sol in azimut dicti ambulatorij, post meridiem reperitur, vt iam in dictis vitris, non tantum hora diei cernatur verum etiam illa ipsa hora, cœlestium signorum situs & quamais ab vno ad alium mensē triginta ferè dierum sit interuallum, hoc certè non impedit, quominus intermedijs diebus hora plenè iusta cognosci possit, collata proportione, totali differentia partiali, ut totius mensis ad eam partem in qua quisq; fuerit,

De crepusculis theoria.

Cap. XXXII.

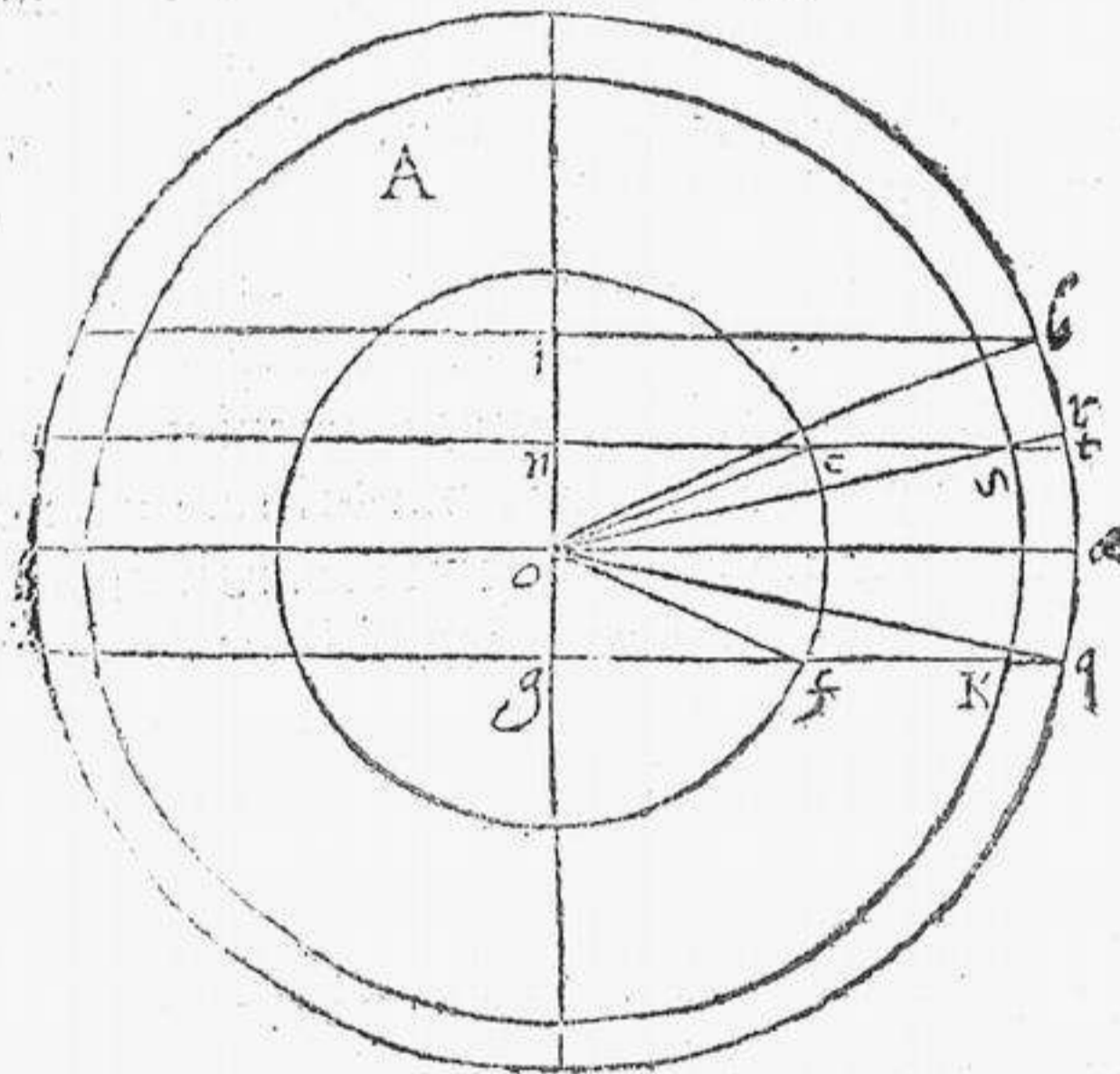
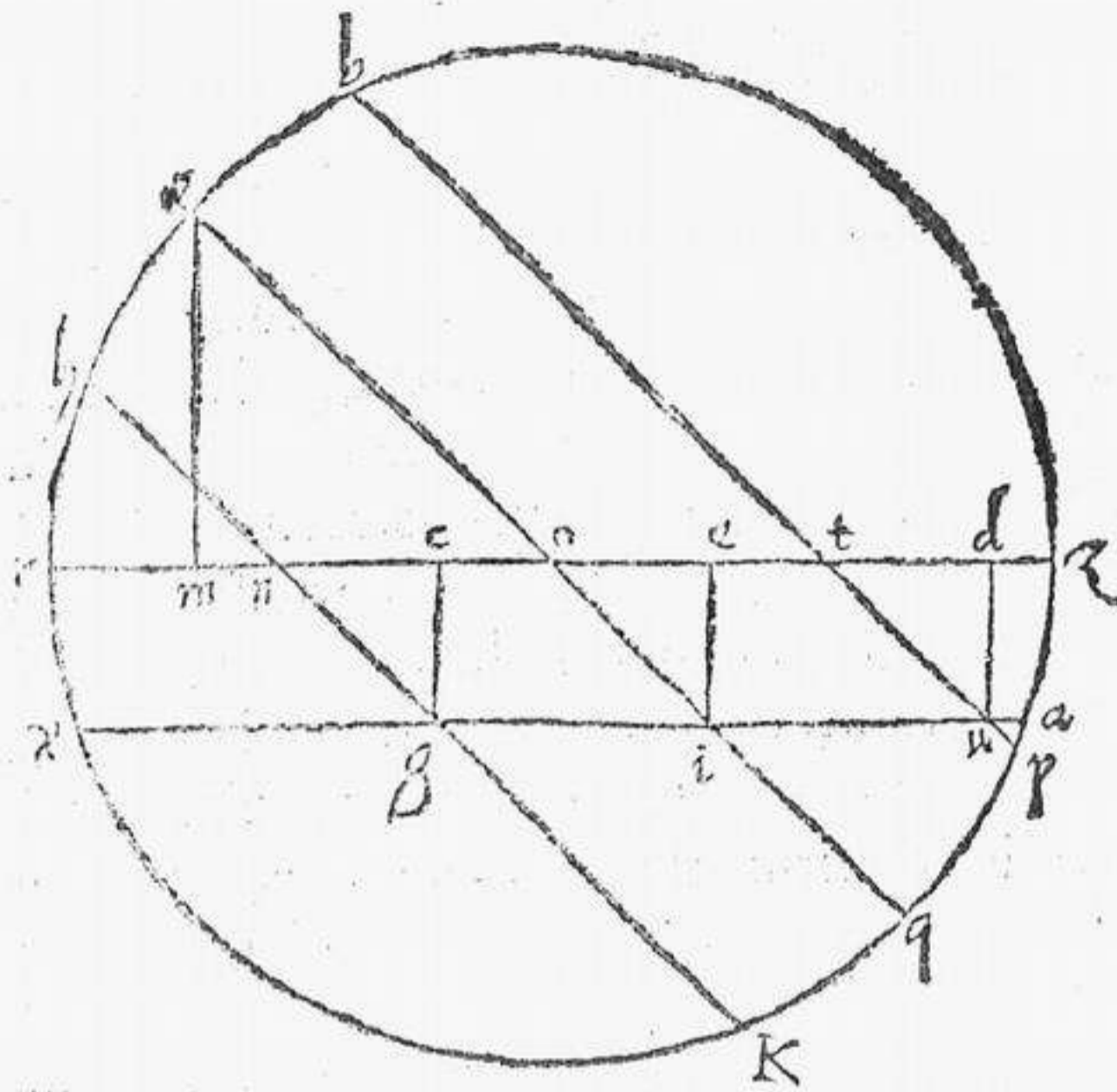


Vm hætenus de poli altitudine, lineis meridiana, & verticali, & parietum facie tractauerimus: proposituri nunc diversos modos, diuersis quoq; temporibus à me obseruatos, & indagatos, ad cognoscendas (ope affulgentium diuinorum solis radiatorū:) permultas & perpulchras res scitu dignissimas, de quibus licet antiqui præstantissimi viri abundè, & pro rei dignitate diseruerint, & huius rei principium altè à diei diuisionibus desumpturi, ex quibus, (tanquam clarissimis quibusdam fontibus;) maximè commoditates, pro varijs & diuersis humanis

nis actionibus emergunt; rationi consonum mihi videtur (post quam diuisiones ex pro varietate humanarum actionum obseruatae fuerint) addendum esse aliquem modum inueniendae crepusculorum quantitatis: quae si vna eademque specie per totum annum, & vbiuis gentium existeret, nulla nos causa compelleret ad suscipiendam lungam hac de re disputationem, sufficeret tantummodo explicare quantitatem eius durationis, à principio ad finem, atque id semel tantum. Quod verò utile sit scire quantitatem temporis crepusculi, nullus hoc in dubium reuocare debet, quia eo perdurante multi multas actiones perficiunt, ac si iam sol supra orizontem appareret, & cum finiatur hoc crepusculum tam matutinum quam vespertinum (tempore sereno, nullis nubibus obducto, aëre purgato, in late patentium camporum planitie, non in vallibus, aut locis subterraneis, aut intra montes) ab orizonte, & ab vno quodam almicantharum, sub dicto orizonte, ab ipso per decem & octo gradus, (vt ab antiquis obseruatum fuit) distanti, videndum nunc est quemadmodum certa scientia cognosci possit, quo tempore maius, aut minus sit, & cuius durationis. quod vt commodius fiat, necessarium est aliquo ex à me positis modis praenoscere aliquot theoremata: quorum, hoc vnum est vt illa ex singulis duabus aequalibus vnius circuli diametri partibus subiaceret arcui maiori, quae à centro longius distabit. vt exempli gratia, in subscripto circulo. a. b. c. acceptae cum fuerint duae quantitates aequales diametri. a. l. id est. k. h. & h. f. & ductae. k. b. h. d. & f. e. perpendiculares ipsi diametro, dico, b. d. esse maiorem arcum, quam sit. d. e. sit punctus. h. prima, communis dictis duabus aequalibus partibus, duco, b. e. quae diuisa erit per medium à. d. h. quod facile esset ad demonstrandum, ducendo. b. p. paralellam. a. f. (mediante. 34. libri primi Euclidi. & secunda lib. sexti) à centro deinde duco. g. i. c. & g. e. & g. b. vnde. ex. 8. lib. primi. b. g. c. erit aequalis angulo. e. g. c. arcus igitur. b. c. pars est arcus. d. b. & arcus. d. e. pars est arcus. c. e. verum est igitur arcum. d. b. esse maiorem arcum. d. e. At si punctus. h. communis ambabus partibus non existit, sit ergo quemadmodum in secundo hic subscripto circulo videri potest, protractisque lineis vt supra, ducantur (per puncta communia. e. b. & d. h.) duae. g. f. c. & g. t. c. vnde per. 4. primi, anguli. b. g. f. & e. g. t. inter se aequales erunt, cum. g. b. e. & g. e. b. sint inter se aequales ex quinta dicti lib. duoque latera. f. b. & b. g. equalia duobus lateribus. t. e. & e. g. ergo per 25. tertij, arcus. b. c. (pars arcus. d. b.) aequalis erit arcui. e. c. cuius quidem, arcus. e. d. pars est, patet igitur propositum. Non ignorandum praeterea est, quod vna supradictarum diametri quantitatum puta. k. h. vel. h. f. desumpta in aliquo diametro circuli maioris supradictorum; ita tamen distans ab vna extremitate maioris quemadmodum ab extremitate minoris, vt videre est in tertio hic subscripto exemplo, in quo. h. k. ita communis pars est diametri. à. l. minoris, sicut. a. g. maioris, in eadem distantia ab. a.

tia ab a. extremitate communi. Dico nunc quod protracte cum fuerint æque
 distantes lineæ. k. b. & h. d. ipsæ de circumferentia minoris circuli secabunt ar-
 cum. e. c. qui quidem (respectu totalis suæ circumferentiæ) maior erit arcu.
 b. d. circuli maioris. Producatur igitur. d. h. vsq; ad. u. circumferentiæ maio-
 ris, quæ quidem transibit per. n. circumferentiæ minoris, ductæq; sint. b. u. &
 e. n. quæ se inuicem secabunt in puncto. o. vnde ex, 16. primi Eucli. habebi-
 mus. angulum. o. n. c. extrinsecum, maiorem angulo, o. u. n. intrinseco opposi-
 to, ex quo arcus. e. c. in minori circulo, maior erit arcu. d. b. in maiori, idem
 infero si ambæ diametrorum quantitates, à centrīs suorum circulorum æqua-
 liter distantes fuerint. Hinc sequitur etiam quod si circuli non sunt inter se
 æquales, existens. k. h. (maioris circuli) propinquior suo centro, quam mino-
 ris, sequitur dico illud idem quod supra dicebamus, quod scilicet. e. c. in suo
 circulo maior erit, quam d. b. in suo. Detur nunc meridianus. b. q. p. cuius cõ-
 muni sectione cum horizonte sit. r. z. æquatoris autem sit. æ. q. tropicorum verò
 b. p. & h. k. sit postea. a. x. almicantaratus, sub horizonte, terminantis crepusculū,
 quod quidem almicantaratus distet ab ipso horizonte per. grad. 18. & à punctis
 communibus huiusmodi sectionis. a. x. cum sectionibus tropicorum, & æqui-
 noctialis. g. i. u. ductæ sint tres perpendiculares horizontali lineæ. g. c. i. e. & u.
 d. quæ inter se æquales erunt per. 34. primi, cum inter se æquidistantes sint,
 ex. 28. eiusdem, quarum quælibet æqualis erit sinui arcus azimuth intercepti
 inter horizontem & dictum almicantaratus. Mora nunc crepusculi, sole existente
 in principio cancri, erit secundum quantitatem illius arcus dicti tropici in-
 tercepti inter horizontem & dictum almicantaratus, qui quidem arcus respici-
 tur à quantitate. u. t. diametri dicti tropici, idem de alijs dico, sed cum omnes
 eæ portiones. u. t. i. o. & g. n. æquales sint inter se, ex dicta. 34. primi, eo quod
 ex. 16. vndecimi inter se æquidistantes sunt, sequitur ex prælibatis theoremati-
 bus, quod crepusculū tropici æstiu, longius erit crepusculo tropici hyema-
 lis, & quod quodlibet crepusculū septentrionale, longius erit quolibet crepus-
 culo australi, suo relatiuo, hoc est eiusdem declinationis paralleli, & quod
 crepusculum paralleli borealis, maius erit crepusculo paralleli borealis mi-
 noris declinationis, item aperte videbitur quomodo. ij. qui sub æquatore
 versantur, crepuscula æquinoctialia breuiora totius anni habebunt, quod
 quidem in sphaera obliqua non ita euenit, quamuis ex ijsdem theorematibus,
 facile comprehendere potest breuissimum totius anni crepusculum, nobis se-
 ptentrionalibus in australi parte reperiri, & hoc plus minusve australe pro-
 ratione altitudinis poli, eo quod centra omnium dictorum parallelorum sunt
 in ipso mundi axe, admonendo quod consequentia non semper valet, vt si di-
 cas parallelus iste australior est illo, ergo eius crepusculū breuius esse debet,
 quemadmodum septentrionalibus parallelis absq; vlla dubitatione euenit,
 quod

quod septentrionalior paralellus semper crepusculū habet longius ab æqua-
tores inchoādo septentrionem versus, quod quidem ex secundo supradicto-
rum theorematum quiuiseillicere potest. Sed in australibus paralellis notan-
dum est, quod portionum diametri aliquæ sunt, quæ capiunt cētrum eius pa-
ralelli, & aliquæ non, eæ igitur quæ cētrum in se habent, per supradicta, mi-
norem arcum sui circuli capiunt, quam si cētrum extra fuisset, sed possibile
est, quod aliqua portio, cētrum in eius medio comprehendat, & arcus eius
oppositus maior sit arcu (alicuius alterius paralelli) opposito portio-
ni equali non continentis cētrum in medio. & hoc euenit cum primus paralellus di-
ctus multo miore est secundo quod quidem exemplo facilius comprehe-
ditur. Sint igitur vt in figura. A. duo cōcentrici circuli. f. c. minor, & q. b. maior,
quorum cētrum sit. o. sitq; medium portiois. g. n. diametri minoris circuli,
o. i. verò æqualis sit portioi. g. n. quæ quidem. o. i. sit diametri circuli maioris,
ductæq; sint: equidistantes. i. b. o. æ. n. c. t. & g. f. q. & ad angulos rectos diame-
tris circulorum; sint etiam à cētro. o. ductæ. o. b. o. c. o. q. & o. f. considerandū
nunc est vtrum angulus. b. o. æ. maior an minor sit angulo. c. o. f. cuius rei gra-
tia, diuidatur arcus. b. æ. per equalia in puncto. r. ad quem à cētro ducatur. o.
r. quæ angulum. b. o. æ. per equalia diuidet, tūc. o. r. locata erit aut inter. o. c. &
o. æ. vel inter o. c. & o. b. siue una & eadem cum. o. c. sit ergo primo diuidens
angulum. c. o. æ. vnde clarè patebit angulum. b. o. æ. minorem esse angulo. c. o.
f. eo quod eadem est ratio totius ad totum quemadmodum dimidij ad dimi-
dium, si verò. o. r. diuideret angulum. b. o. c. contrarium eueniret, sed si eadem
una esset cum. o. c. ipsi duo anguli. b. o. æ. & c. o. f. equales essent inter se, Atta-
men si cuperet aliquis scire cuius magnitudinis oporteret esse circulū mino-
rem respectu maioris, ut anguli dicti essent inter se equalis, uidentum est ubi
o. r. interfecat. n. t. in maiori circulo (quod quidem necesse est, nam ex primo
theoremate, arcus. b. t. maior est arcu. t. æ. unde punctus. r. erit inter. b. & t.)
punctus uerò sectionis sit. f. fiat postea circulus. f. æ. qui erit quæsitus.



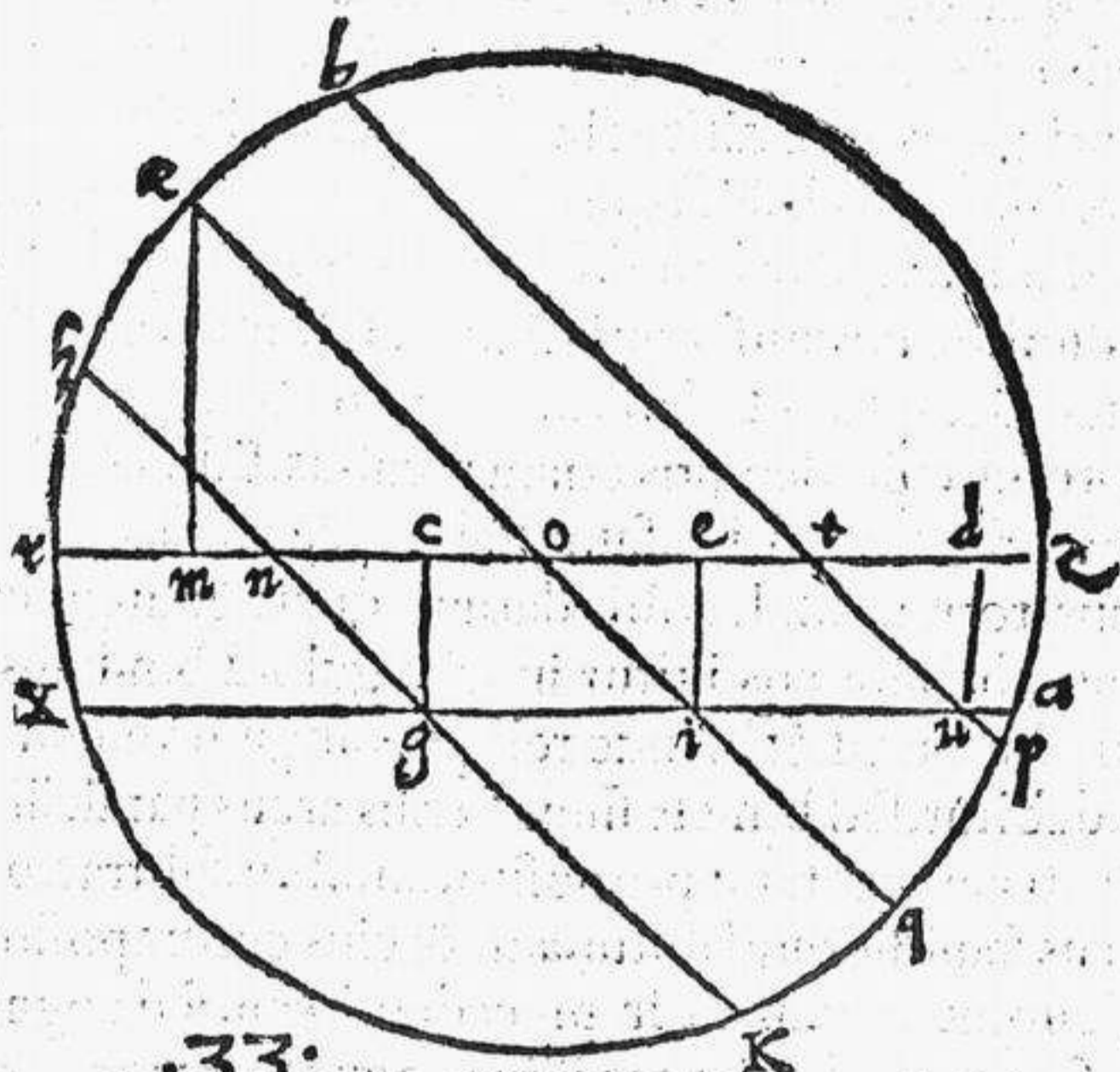
De crepusculis praxis.

Cap. XXXIII.

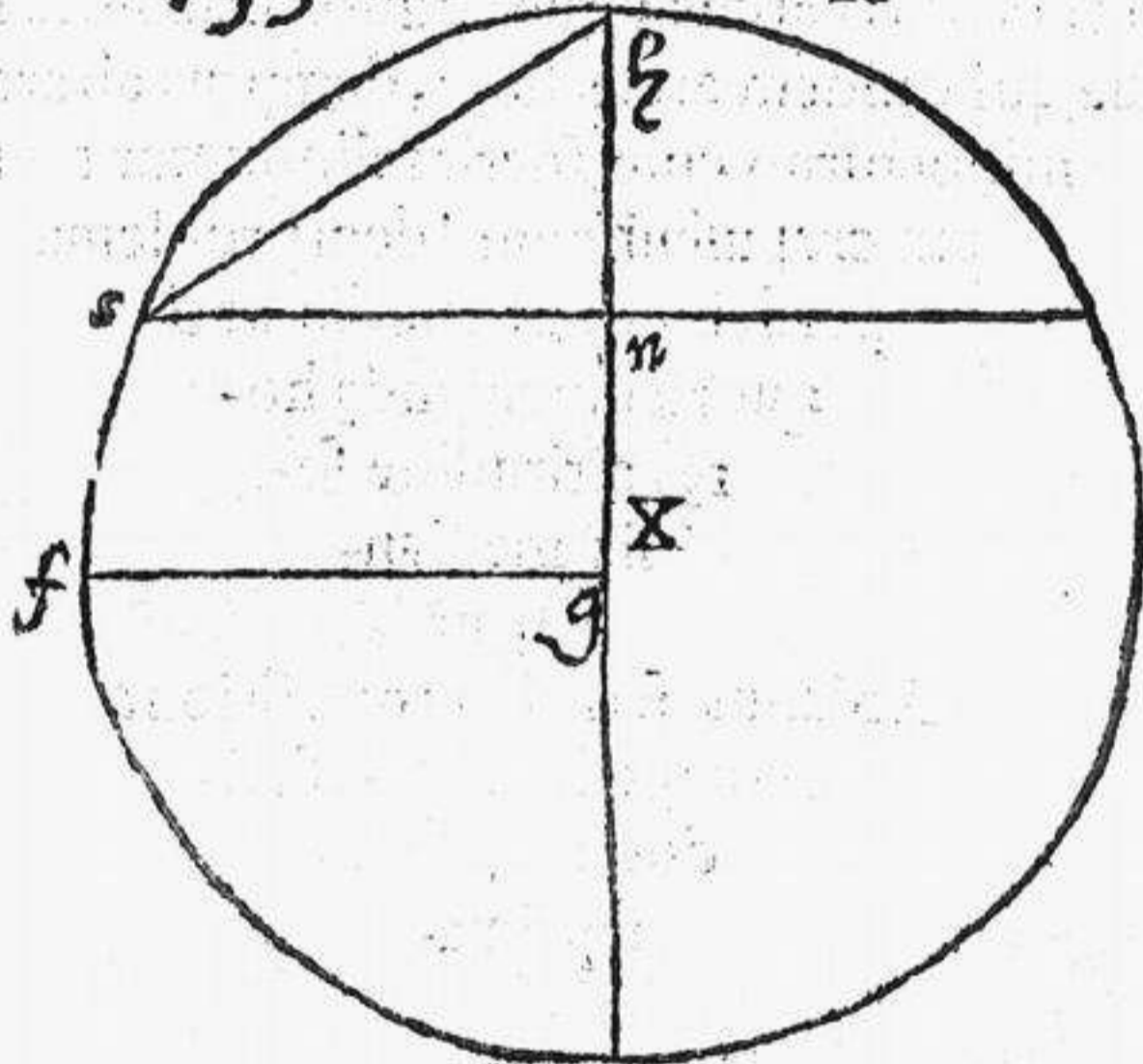
Propositus nunc nobis sit aliquis paralellorum cuius crepusculum scire cupiamus, ut si sole existente in æquinoctiali circulo, uoluerimus eius crepusculum inuenire, altitudine poli proposita, tunc illico habebimus arcum $\cdot a \cdot r$. meridianę (altitudinis æquatoris) cognitum, ex quo eius sinus $\cdot a \cdot m$. dabitur, unde proportio $\cdot a \cdot m$. ad $\cdot a \cdot o$. nota erit, hoc est

F proportio

proportio. e. i. ad. i. o. ei æqualis, sed cum. e. i. nobis nota sit (vt sinus arcus gra-
 duum. 18.) cognita etiam nobis erit portio. i. o. ex qua arcus ei correspondens
 cognitus dabitur, cuius sinus erit. o. i. cum. o. centrum sit æquatoris, sed cum
 inuenta fuerit. o. i. ceteræ portiones omnium paralellorum nobis cognitæ
 erunt, eo quòd omnes inter se æquales sint. Verum cum reliquos arcus pro-
 positum sit inuenire, ita faciendum erit. Esto quòd crepusculum tropici hye-
 malis vellet aliquis inuenire, inueniemus primo arcum semidiurnum illius cir-
 culi, cui respondet portio. h. n. vt sinus versus, arcus verò dictus sit. h. f. (in pa-
 ralello. h. f. f. k. ad partem posito.) arcus verò correspondens portioni. g. n. sit.
 f. f. in dicto paralello, nunc autem cum. h. f. arcus cognitus sit, eius corda. h. f.
 & sinus. f. u. cognitæ erunt, cuius sinus quadratus, si à quadrato cordæ. h. f. de-
 ptus fuerit, tunc radix residui, erit. h. u. vel sic, cognito arcu. h. f. complemen-
 tum eius quartæ illico dabitur, itidem & eius sinus, cui æquatur. n. x. quæ dem-
 pta ex. h. x. totali sinu, remanebit, h. n. nobis cognita, quæ sinus versus est arcus.
 h. f. (hec etiam breuior est via). h. g. igitur nobis cognita resultabit ex eius par-
 tibus. h. n. & n. g. cognitis, residuum quoq; g. k. ex toto diametro, nobis datū
 erit, vnde productum ex. h. g. in g. K. dabitur, cuius radix quadrata erit. f. g. si-
 nus arcus K. f. cogniti ergo nobis erunt arcus. K. f. & h. f. à quo. h. f. subtracto
 h. f. cognito, residuus arcus. f. f. nobis datus erit, uel sic, cognito sinu uerso. h. g.
 à quo subtracto. h. x. sinu totali, (si. h. g. maior fuerit vel econtra si minor)
 remanebit. g. x. sinus reclusus, cuius arcu addito uni quartæ (si. h. g. maior tota-
 li fuerit, uel è contra si minor) nobis cognitus eueniet arcus. h. f. à quo dem-
 pto. h. f. habebimus arcum. f. f. quæ situm, modo breuiori. non ignorandum
 tamen est, quòd cum portio. i. o. nobis cognita exurgit, ipsa à nobis cognosci-
 tur ex partibus sinus totalis circuli maioris in sphæra. ut (gratia exempli) ad
 latitudinem. gra. 45. m. o. portio. i. o. primo cognita, & se ex partibus. 43702.
 talium qualium. q. o. est. 100000. tunc desumpto sinu complementi declina-
 tionis (hoc est dimidium diametri paralelli. h. K.) partium. 91728. qui quidē
 sinus acceptus postea ut totalis ipsius paralelli ex partibus. 100000. ita po-
 stea discurrendo, vt si dicas cum à partibus. 91728. proueniūt partes. 43702.
 quæ partes resultabunt à partibus. 100000. resultabunt partes. 47643. pro
 n. g. portionis diametri. h. K. dicti paralelli &c.



33.



De crepusculis alia praxis.

Cap. XXXVIII.



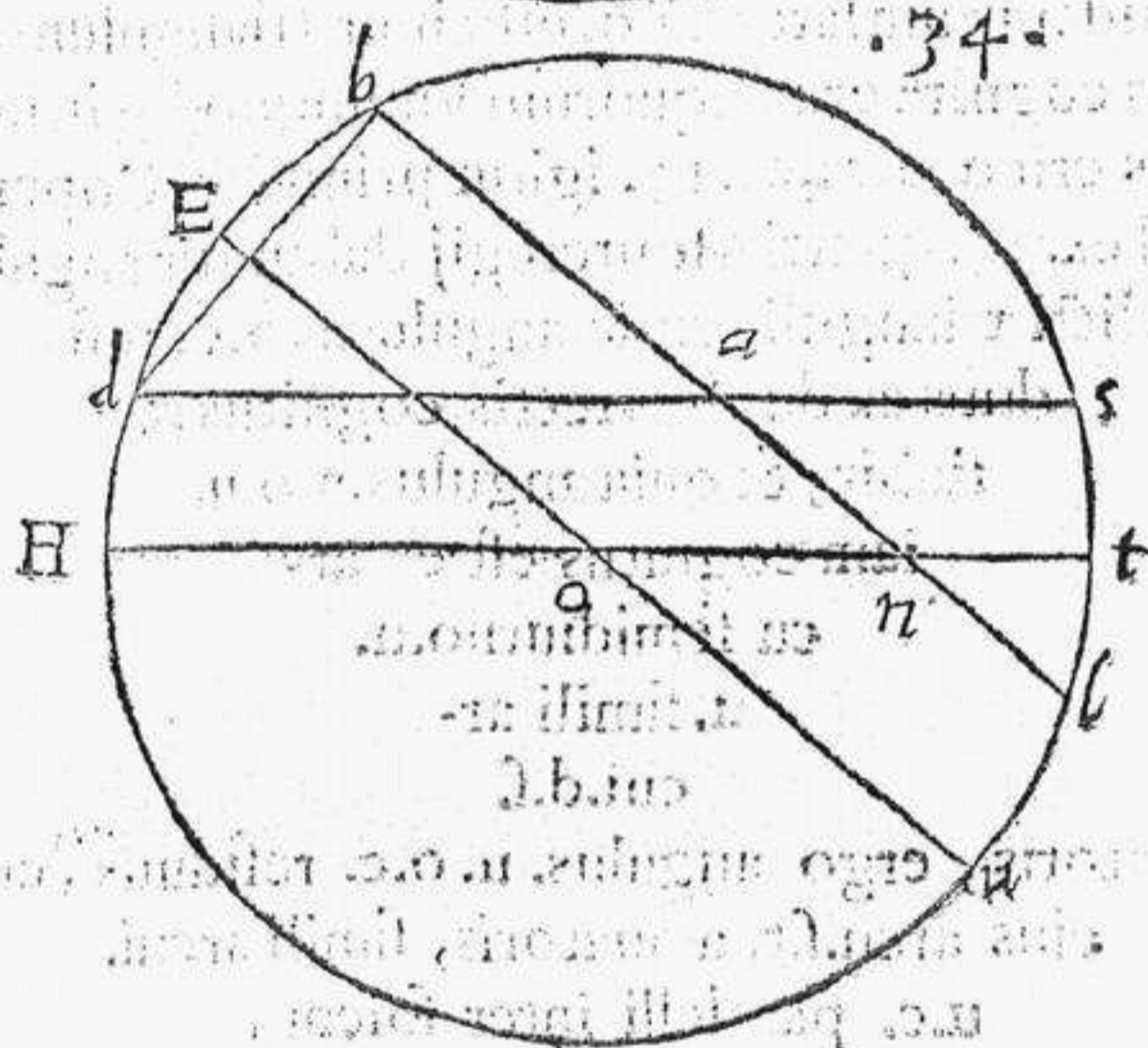
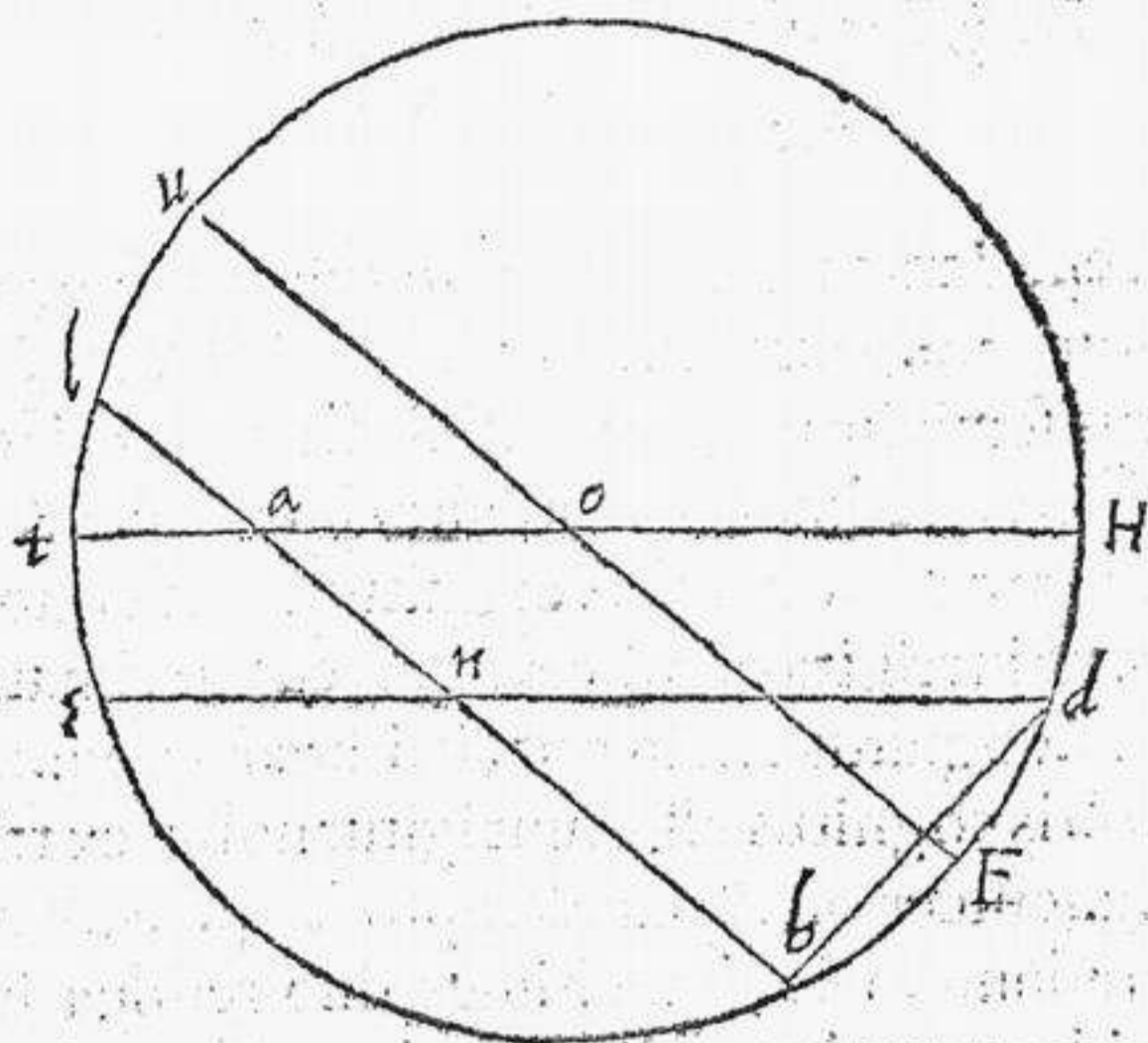
Lia quoq; ratione possumus durationem crepusculi inuenire, qua poterit aliquis horam communem reperire, consequenter etiam & italicam, quamuis hoc ipsum, methodo capit. 26. nardir solis mediante, breuiter possumus cognoscere varietatis: tamen potius, quam breuitatis gratia alium hunc modum speculatus sum. Sit meridianus hic subscriptus. H. b. u. in quo horizontalis sit. H. t. æquinoctialis vero, E. u. & diameter paralleli solis. b. l. d. f. autem diameter almicanrarat, distans

F 2 per

per gradus, 18. ab horizontali, ductaq; sit. b. d. Tunc, E. H. distantia meridiana æquatoris ab horizonte nobis data supponitur, ex altitudine poli, vt equalis complementi ipsius poli altitudinis, & cum E. b. declinationis arcus datus sit, dabitur etiam totus. b. H. à quo dempto arcu. d. H. graduum. 18. habebimus arcum, d. b. eiusq; cordam, d. b. nunc verò demptis arcubus cognitis. d. H. & s. t. ex dimidia circumferentia. H. b. t. relinquetur nobis, d. b. f. arcus cognitus, ex quo dempto. d. b. dabitur. b. f. arcus. & angulus. b. d. f. portionis residuæ ex toto circulo demptis etiam arcubus. E. b. & u. l. cognitis (declinationis datæ) à dimidio giri. E. f. u. restabit arcus. b. f. l. cognitus, cui addito. b. d. habebimus totum. d. b. l. nobis datum, quare & angulum. d. b. l. portionis cognoscemus, habebimus igitur in triangulo. d. b. n. latus. d. b. datum simul cum angulis duobus. d. & b. vnde reliquus angulus. n. cum reliquis lateribus. d. n. & b. n. dabitur, sed. b. n. est sinus versus arcus paralleli intercepti à meridiano & ab almicantharato proposito, quo. b. n. subtracto ex. b. a. sinu verso arcus semidiurni; dabitur. a. n. & eius contrapositus arcus in parallelo, ut dictum est in præcedenti cap. sed cognito. b. n. ut sinu verso dicti arcus illico cognoscetur hora matutina qui quidem arcus horæ, demptus ab arcu seminocturno cum fuerit relinquetur tempus crepusculinum. Idem problema

perfici potest modis antiquorum inveniendæ horæ, altitudine solis mediante, ut

Apianus scribit propositione octuagesima, & Osualdus trigesima-septima.

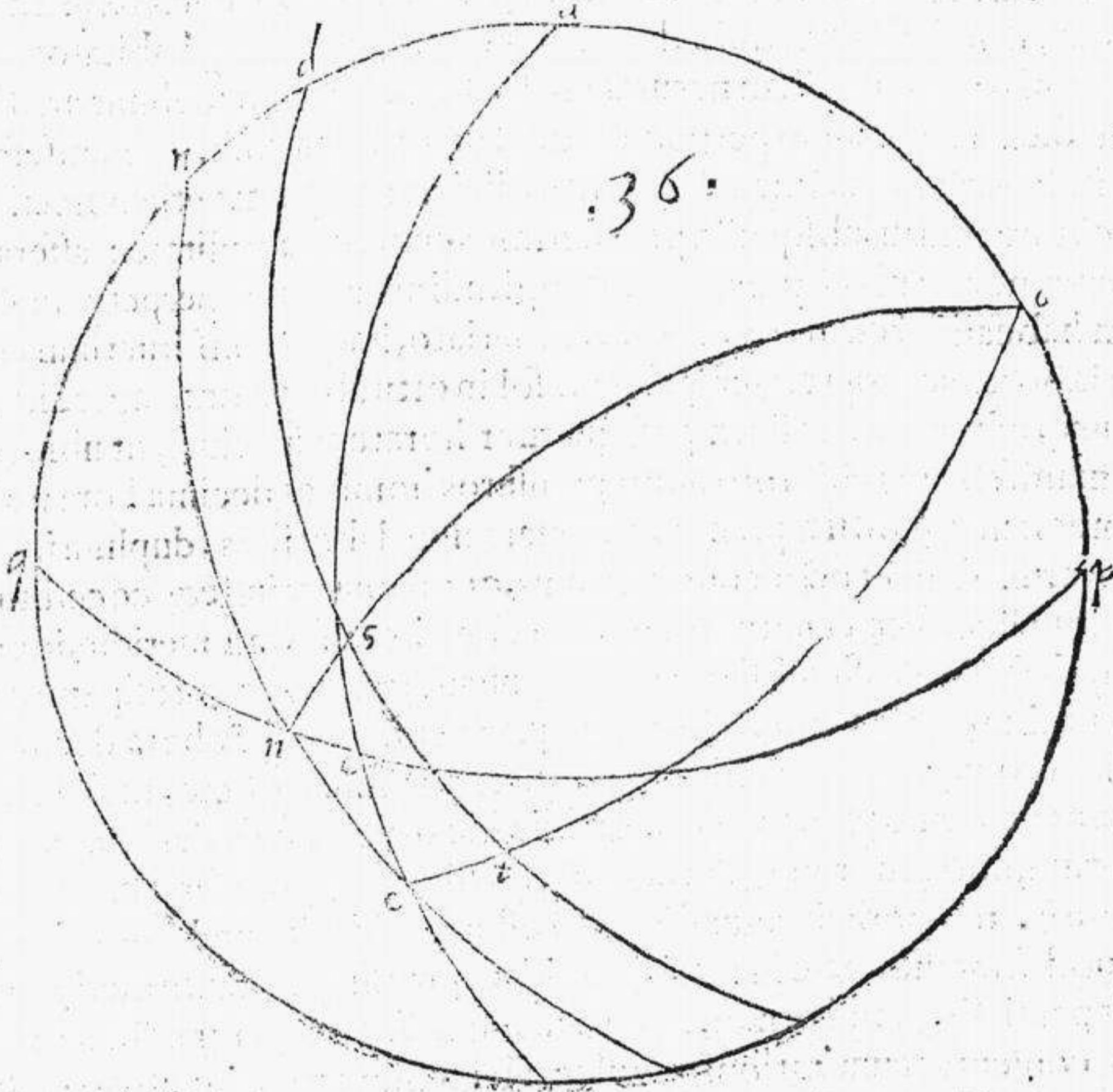


De iisdem compendiosè. Cap. XXXV.

S Edex. 3 2. cap. cognita. e. i. ut sinu graduum. 18. cum angulo. e. o. i. cō
 plementi altitudinis poli, & e. i. o. altitudinis ipsius poli, cognosce-
 tur. o. i. ut sinus arcus equatoris, relique vero equidistantes lineę. o. i.
 dabunt arcus. suorum circulorum, vt supradictum est.

De iisdem

Non pretereundam censeo viam triangularum sphericorum. Sit igitur meridianus. q. p. æquator verò. t. d. paralellus autè diei. n. u. cuius. n. u. sit arcus semidiurnus, cætrum solis sit. c. sub orizonte, à quo distet per arcum visionis. c. e. graduum. 18. circuli azimuth. c. e. a. & a. sit polus orizontis, idest zenit, vnde arcus. c. e. a. nobis cognitus erit, sit quoq; arcus. c. t. o. trãfiens per. o. polum uniuersi, ita quòd. c. t. erit arcus declinationis dicti paralelli, quapropter. c. t. o. cognitus etiam erit, sed arcus etiam. a. o. complementũ altitudinis poli, nobis cognitus est, erunt igitur nobis ex triangulo. a. c. o tria latera cognita. o. a. scilicet. o. c. & c. a. dempto itaq; .a. c. & o. c. ex dimidia circumferentia graduum. 180. habebimus duo residua similiter cognita, quæ quidem cum latere. a. o. efficiunt triangulum cuius latera nobis cognita erunt, quorum vnumquodq; in hoc casu minus erit quarta, ex. 13. igitur primi lib. Copernici vel ex. 34. quarti Montereij dabuntur anguli dicti trianguli, vnde angulus. a. o. c. residuus ex duobus rectis, cognitus restabit, & quia angulus. n. o. u. iam cognitus est ex arcu semidiurno. n. u. simili arcui. d. f. æquatoris, ergo angulus. u. o. c. residuus, cum eius arcu. s. t. æquatoris, simili arcui. u. c. paralelli inter solem, & orizontem, cognitus erit,



De utilitate horarum communium,
 Cap. XXXVII.



Ractaturi nunc de diei ipsius diuisione, ab ea quæ est diei naturalis sumemus initium, præcipueq; sphæræ rectæ, quæ vulgato nomine horarum communium appellatur, cuius rei hæc est causa, quod Europæ maxima pars, Italia Boemiaq; dempta, eiusmodi horis utatur. imo & ipsi Arabes, & si uellent nonnulli ordinem horarum quibus Italia utitur in Egypto quoq; seruari, uterque tamen utilis admodum est; quamuis Italicum ipsum commune, utilitate longe antecellat, qui etiam magis naturalis uidetur, ut situs quoq; coeli, respectu eorum qui in terris degunt, magis naturalis iudicatur sphæræ rectæ, quam obliquæ, atq; ille hoc natura prior, ut etiã æqualitas inæqualitatẽ, rectitudo obliquitatẽ præcedunt, proprius enim illa ad unitatis terminatæ finitæque rei

rei simplicissimam naturam accedunt, hæc uerò ad multiplicatam, indeterminatam, & indefinitam quid deflectunt cõstituantur itaq; habitatores sphære rectæ, hi toto anno diem naturalem duplo maiorem habebunt artificiali, pariter diem artificialem perpetuò æqualem nocti, ut cuilibet manifestum est. quare iusta ratione factum est, ut partes diei per se, partes etiam noctis separatim cõputarentur, absq; ulla permixtione, cum nullã utilitatem afferat diurnas partes nocturnis copulare, cum longitudinis utriusq; perpetuam cognitionem habeant, arcu diurno nunquam uariato, itaq; si constituerimus homines ad labores accedere, cum primum sol in ortu ab horizonte egreditur, dederimusq; usq; ad prandii tempus, quatuor horarum spacium, ut ubiq; obseruatur, manifestè patebit toto anno pransuros homines decima hora post noctem mediam. Quod si à prandio in cenam usq; laboribus, duplum interuallum horarum scilicet octo concesserimus, quod passim iustèq; cõceditur, clare pariter ellucescet cenaturos eos toto anno hora sexta à meridie, idq; semper in ipso solis occasu, subseruiente crepusculo; rursus, à cena usq; quo dormitum eant, horæ quatuor permittuntur, quare cubitum ibunt hora decima post meridiem. At uerò in paralellis extra equatorem sole existente, in sphæra obliqua, cum toto anno in ortu occasuq; solis, hic ordo concordari nequeat, ob diurnorum, nocturnorumq; arcuum inæqualitatem, quod semper & toto orbe terrarum. temporis interuallum quod est a meridie in mediã nocte, æquale sit ei quod à media nocte in meridiem, idem prorsus præstante meridiano cū diurnis paralellis, quod orizon rectus. eos enim semper per medium secatur, ualde fuit consentaneum rationi, regulam ab illo sumere, uelut ab horizonte recto, eòq; amplius quod natura homini insitum uideatur quodammodo, ut quo loco & quando poterit, recto potius quam obliquo sese orizonte regat; addidi non sine causa, quo loco, quandoq; poterit, quod sint aliqua quæ sine diuinis solis radijs ac lumine difficillimè perfici possint. hoc in Italia perspicimus, in qua: nunquam eiusdem horæ ordo seruatur quatuor prædictarum rerum si somnum matutinum attendamus, diuersis anni temporibus, nos euigilare inueniemus. exempli gratia, mense Iunio ferè semper expergiscemur intra decimam undecimanq; à præcedente occasu solis; hora nempe una & media à solis ortu, æquinoctiorum temporibus circa solis ortum, duodecima nempe hora à præcedenti occasu, mense Decembri hora ferè quartadecima. Hoc tamen uerissimum est quæq; in Italia suo modo in his esse uarium, neq; ullum ordinem regulamq; seruare, prandij, cænæ, euigilationis somni. Ple-risq; in locis Italiæ à festis diui Martini usq; ad Pascha nocte coenam sumunt, die uero Pascatis nullo intermedio, cenare incipiunt hora uigesima secunda, qua ratione, supradicta quatuor absq; regula mutant. Tota uerò Hispania, Gallia, Cermania, Britania, pulcherrimo ordine regitur, quod ducentum sequantur

tur hi populi ipsum meridianum, & quam maxime possunt incolis sphaerae re-
cta, similes esse contendant. Veteres Romani hunc ordinem egregium ser-
uabant, incipiebant enim à media nocte, qui respectus idem erat ad meridia-
num, velut ad rectum orientem, non obliquum, & recte sane, ab instanti noctis
mediae sumebant initium, annum imitati, cui principium fecerunt tempus il-
lud quo sol ad nos accedere incipit, atque ita intelligere simili modo voluerunt
diem naturalem, originem, principiumque habere, in eo ipso puncto, à quo re-
cedens sol incipit nostro hemisphaerio appropinquari, ut iam illarum horarum
ordo ab his nostris communibus nullo pacto differat, quas sequutus quilibet
tempus suorum laborum & operum exactissime, & citra laborem ac sensum
in dies commutat. de ijs autem hominibus tantum loquor qui cum iudicio &
ex regula viuunt non fortuito & temerarie.

De utilitate horarum Italianarum. Cap. XXXVIII.

Diximus de communium horarum utilitate, agendum nunc est de ea
quæ ex Italicis horis percipitur, hæc autem vnica non est, sed maxi-
mas secum afferunt Italicæ horæ utilitates, agendarumque rerum op-
portunitates, atque illam uel maxime quod hac ratione citissime cognoscere
possumus, quot horæ quolibet instanti diei usque ad solis occasum supersint,
quæ res iter agentibus & artificibus, qui miro solis lumine egent, maximam af-
fert oportunitatem, estque per commoda uerum illud tamen est, hoc immedia-
te hominibus non innotescere, cum sit necessarium numerum subtrahere ho-
rarum, ex numero uiginti quatuor, propterea quod præteritarum horarum
numerus, nihil aut per parum adiumenti afferat, ut iam ea utilitas quam præ-
bere potest exigua rarisque sit, itaque melior esset cognitio, uia retrograda, quam
directa, uia nempe subtractionis, & cognitio futuri temporis immediata,
quo perpetuo indigemus. Quid enim prodesset nobis scire uixisse nos annos
viginti quinque, triginta, quadraginta, aut sexaginta, cum scire possimus spa-
tium futuræ uitæ esset certe utilius multo, reliquum nobis tempus nosce, quam
præteritum, quo iam amplius nihil peragere possumus. Neque hoc dico quasi
non recte factum sit præteriti mensuram exactam tenere, qua ratione eo pri-
uemur, multo tamen utilius est futurum quam præteritum scire, quare illud ef-
ficere uolo si in solaribus horologiis italicis, numeri constituerentur contra
communem usum, & antea fuerit semper, absque ullo discursu quilibet tanquam
in primum obiectum intelligibile intuens reliquum diei à quolibet puncto
in occasum usque solis perciperet, exempli gratia, collocando in linea uiginti-
quatuor horarum, signum quod uulgo zero dicitur, & in ea quæ est uiginti-
trium, signum unitatis, in ea quæ est uigintiduarum, binarii, in ea quæ est ui-
gintivnius, ternarii, atque ita deinceps, hac ratione citra aliquod supputatio-

nis genus, immediate scirent homines quantum d'iei laboribus superesset. Ipsa natura sanè, non in occipite, sed in sincipite oculos non sine graui causa collocauit, ut pari ratione necesse sit omnes nostras cogitationes in futurum tempus ferri, atq; ita partiri, & ad proportionem reuocare omnes nostras actiones, & effectiones, non ex præterito sed futuro, præteritum enim nunquam refluxurum effluxit, nobis tantummodo profuturum ut exemplum sit eorum quæ futuro tempore possunt accidere. Perpetuus ille instantis fluxus, si ita loqui fas est: nunquam retrogrado pede fertur, sed semper directo & in momenta singula futurum in præteritum commutat, uel ut melius dicamus, absumit futurum, & in nihilum quodammodo redigit, instar ignis qui cordã tormentariam sclopetarum, aut lichnum candelę absumit quare rectè dicere licet, futurum potius quam præteritum aliquid esse, futurum etenim tandem aliquando præsens erit, eo saltem momento indiuiduo ad quod pertingimus, præteritum autem in ipsa tota futura eternitate, neq; est, neq; præsens futurũ est. Sed ad id unde digressi sumus redeamus, rursusq; de utilitate percepta, ex cognitione reliqui temporis vsq; ad solis occasum tractemus. Censeo igitur utilissimum futurum ob iam dictas rationes, modumq; horarum communem, si in uno eodemq; horologio vterq; modus describatur. Quod facile fiet si lineas horologii italici nigro, communium horarũ, rubeo, inficiamus, ex quo alia etiam utilitas enascetur, scire etenim qualibet hora poterimus, quam longabreuisue sit dies, atq; id facilimè hac uia, constituamus, exempli gratia, extremitatem umbrę gnomonis signare uigesimam primam horam italicam, & quartam à meridie horarum communium, detrahendo igitur de viginti una, quatuor, remanebunt septemdecim, quare decima septima hora italica, dicemus fuisse meridiem, & arcus semidiurnus erit septem horarum, cuius duplum erit quatuordecim, hinc nox erit decem horarum, & mediæ tatis quinq; idem cum partibus horarum perfici poterit.

Iterum de horis communibus.

Cap. XXXIX.

QVod uerò ad horas cões spectat, cū dētur mane horę quatuor à tpe quo surgimus in prædiũ vsq; octo à prædio vsq; in cenã, rursus à cenã quatuor, vsq; quo eamus cubitũ, si qs uellet hac rōne posset p̄ficere designãdo hora sexta matutina characterem quaternarii, septima ternarij, octaua binarii, nona unitatis, decima deinde octonarii, undecima septenarii, duodecima senarii, tum hora prima à meridie signando characterem quinarij, secunda quaternarii, tertia ternarii, quarta binarii, quinta unitatis, sexta postea quaternarii, septima ternarii, octaua binarii, nona unitatis, decima uerò post meridiem signum octonarii tempus somni designantis, qua ratione etiam horologia, quę rotis aguntur ita construi possent, ut hoc ipso ordine horarum, signum dent.

hoc

hoc tamen multis fortasse non esset commodum, sunt enim pleriq; qui ita sunt corpore constituti, ut septem horarum somno contenti sint, alii sex, alii quinq; tantum, alii etiam nouem, aut decem somni horas exigant, quos reliquas actiones mutare necesse est, ut iam non sit opus uel minima in re horarum communium ordinem variare, eoq; amplius, quod ordo eiusmodi cognoscendę longitudinis diei noctisq; sit accommodatissimus, diei quidem uespere sub occasum solis, noctis mane in ipso ortu, & si non omnino præcise, orationes à me primo capite adductas.

De utilitate horarum ab ortu solis,

Cap. XXX,

Quod verò ad horas quę ab ortu solis numerantur pertinet, quibus Turcę, Persę, Norimbergenses vtuntur, eandem ferè illis commoditatem præbent, quam reliquis horę communes, aggrediuntur enim suos labores, ab ortu solis: quarta hora deinde elapsa prandent, duodecima cum effluxerit coenant, decimasexta dormitum concedunt, qua in re similes illę horę sunt, horis communibus, diem igitur toto anno traducunt exactissima ex regula, multò quam nos in Italia melius, quibus tamen prompta illa facultas deest reliquum diei cognoscendi, vt etiam in iis regionibus quę horis communibus vtuntur. Etenim citra præcedentium dierum obseruationem, longitudinem præsentium cognoscere nequeunt, & si horarum communium ordo magis sit naturalis, vtpotè qui similior sit illi, qui est in sphaera recta, quod facile deprehendi potest ex somno quem in diebus Iunii matutino tēpore sentimus, cum mense Decembri ante solis ortum maxima hominum pars, si non omnes, somno libera sit.

De utilitate horarum temporalium,

Cap. XXXI.

Sed quod spectat ad horas temporales, quas vocant, aut planetarias, aut alio nomine inęuales, quę diem, noctemq; in duodecim partes equales diuidunt, alia certè utilitas ex his nõ percipitur, quam quod per has, dominium cuiusq; planetę, qualibet hora cognoscere possumus: scire etiam partem diei propriam, vt duodecimam, sextam, tertiam, quartam, dimidium, duas tertias, tres quartas, quinq; sextas, & si quis etiam vellent ita loqui, quinq;, septem, & vndecim duodecimas.

Horæ Babilonica minus sunt cæteris omnibus utiles, eo quod minus sint regulatæ, unam enim horâ vocât singulos quindecim gradus zodiaci ab horizonte in oriente egressos, incipiendo à solis ortu.

De ijs quæ capitibus sequentibus continentur. Cap. XLIII.

His itaq; horis prætermisissis, ut ad propositum redeamus, ab horizontali horologio horarum communium sumemus initium, id tantum amicis nouarum inuentionum manifestaturi, quod nos diuersis temporibus, diuersisq; occasionibus excogitauimus, non quod ab alijs inuentum excogitatum uere est (neq; enim rectè factum puto. si alienis inuentis, quispiam sua volumina impleat, aut oneret,) nec tamen patiar quempiam in errore versari. Sed si quid ab alijs peccatum fuerit, erroribus notatis, veritatem ipsam patefaciam. Itaq; prætermittam horologia muralia, orientalia, & occidentalia communia, quæ sunt ab alijs fatis, superq; tractata; idem faciam de horologijs spheræ rectæ, quæ lineas horarias omnes paralellas habent inter se, ut ipsa orientalia, & occidentalia muralia. Idem de ijs quæ polaria dicuntur, quorum lineæ horariæ, circulum in uigintiquatuor partes æquales diuidunt; nec tractabo de chillindris, alijsq; plurimis instrumentis, cum in his explicandis copiosè antiqui versati fuerint, ea tantum proponam, quæ à me uariè, & ab antiquis diuersè excogitata, & speculata fuerunt; examine nõ prætermisso eorum, quæ veteres sunt contemplati.

De horologio communi orientali.

Cap. XLIII.

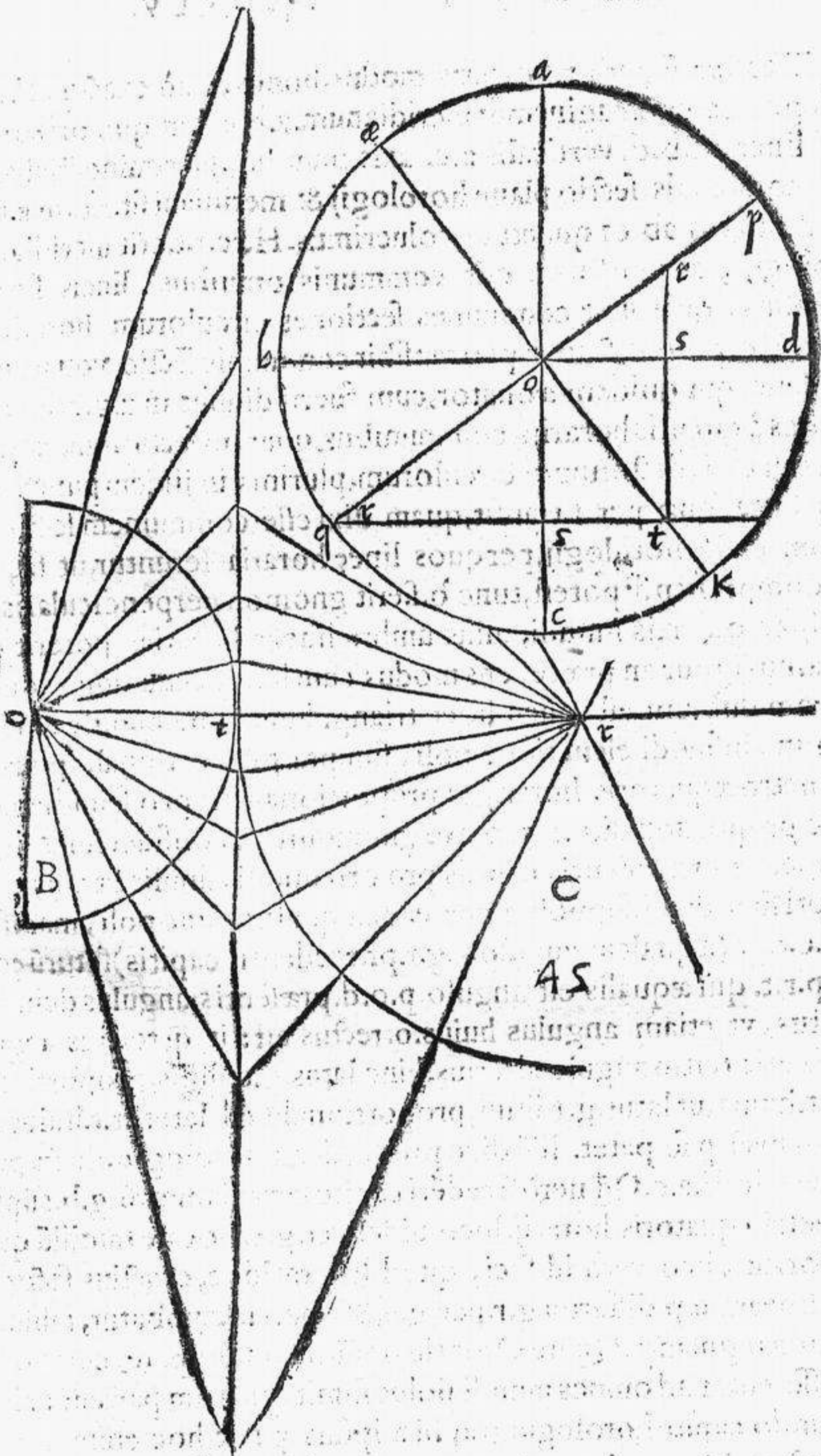


Um igitur proposuerimus horologium commune orientale describere, breuiori modo quam hætenus ab alijs traditus sit, supponatur primo. g. b. linea meridiana, in plano paralello orizzonti, & b. sit meridiem uersus. g. autem uersus septentrionem supra quam. g. b. describatur quarta. g. b. r. quæ quidem quanto maior fuerit, tãto exactior erit, diuidaturq; eius circúferentia in sex partes æquales, mediantibus punctis. p. d. o. n. c. ad quæ à centro ductæ sint semidiametri. g. p. g. d. g. o. g. n. g. c. quo facto ducatur linea. p. e. paralella lateri quartæ, hoc est semidiametro. g. r. distans ab ipsa. g. r. quantum libuerit, quæ. p. e. diuidetur à semidiametris iam productis, puncta uero diuisionum sint. p. q. s. u. y. e. accipia-

accipiatur postea arcus. r. x. altitudinis poli, & à puncto. x. ducatur. x. g. quæ erit vice dimidij axis mundi, & vbi hæc linea secabit paralellam. p. e. notetur punctus. t. accipiatur postea in meridiana. e. f. æqualis. g. t. & à puncto. f. ducantur per puncta. p. q. s. u. y. lineæ indefinite quantitatit & sic habebimus lineam. f. e. meridianam, lineam verò. f. y. primæ post meridiem, vel vndecimæ horæ post mediam noctem lineam autem. f. u. secundæ, vel decimæ horæ, lineam deinde. f. s. tertie vel nonæ horæ, lineam postea. f. q. quart, vel octauæ horæ, lineam demum. f. p. quintæ vel septimæ horæ, quæ producta ad partem. f. dabit horam quintam matutinam vel septimam vespertinam, & per. f. ducta paralella lineæ. g. r. & producta uersus. f. erit linea horæ sextæ, sed si horologiū hoc transferendum fuerit ad alium locum auxilio regulæ circiniq; , sit exēpli gratia locus in quo delineandum est horologium. B. D. E. C. in cuius. medio describatur circulus, cuiusuis magnitudinis, cuius diameter. o. o. sit linea meridia, verticalis autem. Q. o. Q. quæ horæ sextæ erit, & o sit ad partem septentrionalem, immoto postea circino, lineetur arcus. z. h. circa centrum. f. primæ figuræ, notando puncta communia lineis horarijs & arcui. z. h. quæ quidē puncta sint. i. k. l. m. z. quo facto incipiendum est à puncto meridiano. o. circuli iam designati secando arcus. o. i. ad utramq; partem æquales arcui. h. i. & o. k. æquales, arcui. h. k. & o. l. æquales arcui. h. l. & o. m. æquales arcui. h. m. & o. z. æquales arcui. h. z. à quibus punctis ad centrum. o. ducantur lineæ, quæ horariæ erunt, protractis. z. o. ut uidere est in subscripta figura, quæ orizontalis horologij communis est, sed si libuerit verticalem describere, nihil aliud mutandum erit, nisi quòd loco. e. f. æqualis. g. t. accipiemus. e. f. æqualem lineæ. t. M. ductæ à puncto. t. perpendiculariter ad. g. t. & terminata ab. g. r. in puncto. M. & ab axe in puncto. t. gnomon autem si desideretur, ut stylus uideatur primò quo in loco lineæ meridianæ eum figendum esse quis uoluerit, ponatur ergo quòd in R. & accipiatur distantia. o. R. in linea. p. e. à puncto. t. (axis mundi) uersus. p. quæ quidem sit. t. R. à quo puncto. R. erigatur perpendicularis. R. T. ad. e. p. vsq; ad axem mundi quæ quidē. R. T. erit gnomon horologij orizontalis, à cuius extremo. T. (cū suo in loco plantatus fuerit) ad centrū. o. si ductum fuerit filum illud erit loco axis mundi, cuius umbra mediante poterimus etiam horas cognoscere, sed sine filo, extremitas tantūmodo umbræ gnomonis nobis inseruiet. Verū nemini suaderem uti stylo tantūmodo, nisi lineæ terminate fuerint ab hzperbolis tropicorum, quemadmodum docebimus. In verticali verò horologio, si quis simplicem stylum voluerit, supponatur quòd. T. R. sit distantia proposita à cetro horologij ad pedem gnomonis, tunc. R. t. erit longitudo ipsius gnomonis, ac si quis desumeret distantia dictā in linea. g. b. à puncto. g. uersus. b. à cuius extremo ducta fuisset paralella ad. g. r. vsq; ad axē, tunc ipsa esset longitudo styli.



VT autem superioris capitis modus, bonus, imò exactus esse cognoscatur: imaginemur meridianum. a. b. c. d. in quo horizontalis linea sit. b. d. verticalis. a. c. axis mundi. q. p. æquinoctialis. æ. k. communis sectio planè horologij & meridiani sit. r. t. quæ. r. t. sit parallela. b. d. distans ab ea quantum voluerimus. Hæc. r. t. erit meridiana in plano horologij, & punctus. r. erit communis omnibus, lineis horarijs horologij ipsius, quæ sunt communes sectiones circulorum horariorum cum plano dicto: per punctum. t. pertransibit communis sectio æquatoris cū iam dicto plano, qui quidem æquator, cum fuerit diuisus in uiginti quatuor partes æquales à circulis horarijs communibus, quarum sectionum communium dicti æquatoris dictorumq; circulorum, plurimæ in iisdem punctis communicabunt lineæ quæ per t. transit, quam dixi esse communem sectionem æquatoris cum plano horologij, per quos lineæ horariæ feruntur, ut facillè ex figura. B. C. comprehendi potest, tunc o. f. erit gnomon perpendicularis plano horologij, & o. r. axis mundi, cuius umbra lineas horarias poterit designare. Videamus igitur an præcedens modus cum hac speculatione concordet, nemini iam dubium est, quemlibet triangulum similem. o. r. t. id ipsum præstaturum in eiusmodi eleuatione poli, sumpta proportionali ipsius. o. t. pro semidiametro æquatoris horarij, & proportionali. r. t. pro semidiametro horologij, & proportionali. o. r. pro axe gnomonico, consideremus igitur an triangulus. e. t. g. præcedentis capitis pro horizontali, similis sit triangulo. o. t. r. subscripti meridiani; supposita una eademq; altitudine poli, manifestum est angulum. e. t. g. (æqualem angulo. x. g. r. præcedentis capitis) futurum æqualem angulo. p. r. t. qui æqualis est angulo. p. o. d. præsentis: angulus deinde. e. illius, est rectus, ut etiam angulus huius. o. rectus est: itaq; tertius angulus vnus, æqualis erit tertio angulo alterius, hinc latus. g. e. illius, proportionale erit lateri. o. t. huius, ut latus. g. t. illius, proportionale est lateri. r. t. huius axis gnomonici ad ipsum p se patet. Idem dico pro verticali horologio, ducta prius. r. t. parallela verticali. a. c. Quid uerò præcedenti capite semidiametrum, g. b. supsi loco semidiametri æquatoris horarij, loco uidelicet. g. e. hoc ne tantillum quidem variat effectum, imo uerò id feci, quod hac ratione, exactius sectiones fiant, sufficit lineam. e. p. distare à. g. r. per. g. e. & operi incumbatur, eiusmodi distantia, omnia regulante. Quare Orontius fallitur summo opere, cum loco lineæ. g. e. indifferenter ad omnes mundi polos sumit quartam partem axis mundi, ut ex secundo capite horologiographiæ ipsius patet. hoc enim non nisi fortuito potest accidere polo. 45. sumpta eius. A. H. pro semidiametro horologij, loco. g. t. aut. f. e. præcedentis capitis.



De horologijs communibus muralibus, ex methado distincta.

Cap. XLVI.

NVnc cum desiderem via vniuersali, & modo proprio scientiæ, muralia horologia obliqua communium horarum designare, quo distinctè progrediar, sumpto initio à muris meridionalibus, siue orientalibus, siue occidentalibus; nihilominus exemplum subiiciamus, muri orientalis meridionalis, qui versus eiusmodi quartam orizontis vergat. Quare sit hic subscriptus orizon, diuisus à meridiana, & uerticali, in quo communis sectio muri, cum ipso orizonte sit. o. t. plantatus autem gnomon in eo, sit. g. n. propositum murum nobis representet. e. t. f. in quo. t. n. o. linea sit horizontalis. e. o. f. sit meridiana muralis. n. g. gnomon, hinc imaginaria seu occulta. g. o. erit meridiana orizontalis, occulta. g. t. uerticulis orizontalis erit: atque ita iam punctus. t. communis erit orizontali murali & sectioni æquatoris cum muro. Ad inueniendum autem dictum punctum. t. in linea orizontali muri data repertaue tantummodo distantia. n. o. inter gnomonem & meridianam, distantia occulta. g. o. sumenda erit (quæ est meridiana orizontalis, & transferenda in circulum orizontalem, & collocanda in semidiametro septentrionali, inchoando à centro, supra quam. g. o. ducetur semicirculus. g. n. o. in quo à puncto. g. centro collocabitur gnomon. g. n. aut à puncto. o. linea. o. n. deinde à puncto. o. ducetur linea. o. n. t. quæ terminabit distantiam. n. t. à pede gnomonis, & g. t. ab æquinoctiali orizontali. Admonitum interim quemque uolo, si forte gnomon aliquando ita longus fuerit ut ex eo cæteræ distantie, ob earum longitudinem, incommodæ resultarent, tunc sumendâ esse mediâ partem gnomonis, aut tertiam, aut quartam; ita etiam reliquarum omnium quæ relatæ supra murum eo numero multiplicabuntur, quo fuerint diuisæ. Quo perfectò, seorsum fingatur meridianus, in quo ducta sit orizontalis. g. o. axis mundi. g. e. æquinoctialis. g. f. sumatur deinde ab orizonte. g. o. meridiana orizontalis, & mensuretur in medietate septentrionali lineæ orizontalis in circulo meridiano, tunc ab ipsius puncto. o. ducatur perpendicularis. o. e. f. orizontali, usque ad intersecationem ipsius cum axe mundi & æquinoctiali in punctis. e. & f. quod semper accidit, præterquam in sphaera recta vel sub ipsis polis, quare linea. e. o. f. erit communis sectio muri cum meridiano, muri scilicet meridiana, distantia autem puncti. f. ab. o. erit æquatoris in meridiana murali, ab orizontali, quæ transferetur in murum, in quo ducetur linea. f. t. quæ erit communis sectio æquatoris cum muro, respectu gnomonis. g. n. in meridiana deinde murali, transferetur linea. o. e. meridiani, quare punctus. e. in muro, centrum erit linearum horariarum.

Describatur deinde tertius circulus qua libuerit amplitudine, qui quo maior fuerit, eo melior erit, qui denotet æquatorem, cuius dimidium in duo decim partes equales secetur, ductis eius semidiametris à centro. g. in quarum una transferatur. g. t. orientis in altera verò (quæ cum. g. t. angulum rectum faciat) transferatur. g. f. meridiani, tum per duo hæc puncta. f. t. ducatur linea indefinita, quæ à semidiametris interfecabitur: in quarum intersecationum punctis, collocabuntur hoc modo horarum numeri, in puncto. f. signabitur numerus. 12. & in t. numerus. 6. ceteri suo ordine procedant, ut ex sequenti figura patet; quo absoluto, inchoabimus diuisionem æquinoctialis muralis, ab uno punctorum. f. aut. t. eodem prorsus pacto, quo fuerit diuisa linea. t. f. quæ per tertium circulum, æquatorem uidelicet, transuersim fertur. Per puncta uerò diuisionis, à puncto. e. meridianæ ducentur lineæ rectæ, eo numero, & longitudine, qua libuerit, descripto circa punctum. o. aut punctum. e. arcu circuli pro libito, hortor deinde ut à puncto. e. in extremum usq;

gnomonis, linea ducatur ex materia ualida fortiq;

quæ sit. e. g. quæ subseruiet uia axis gno-

monici. Etenim umbræ styli

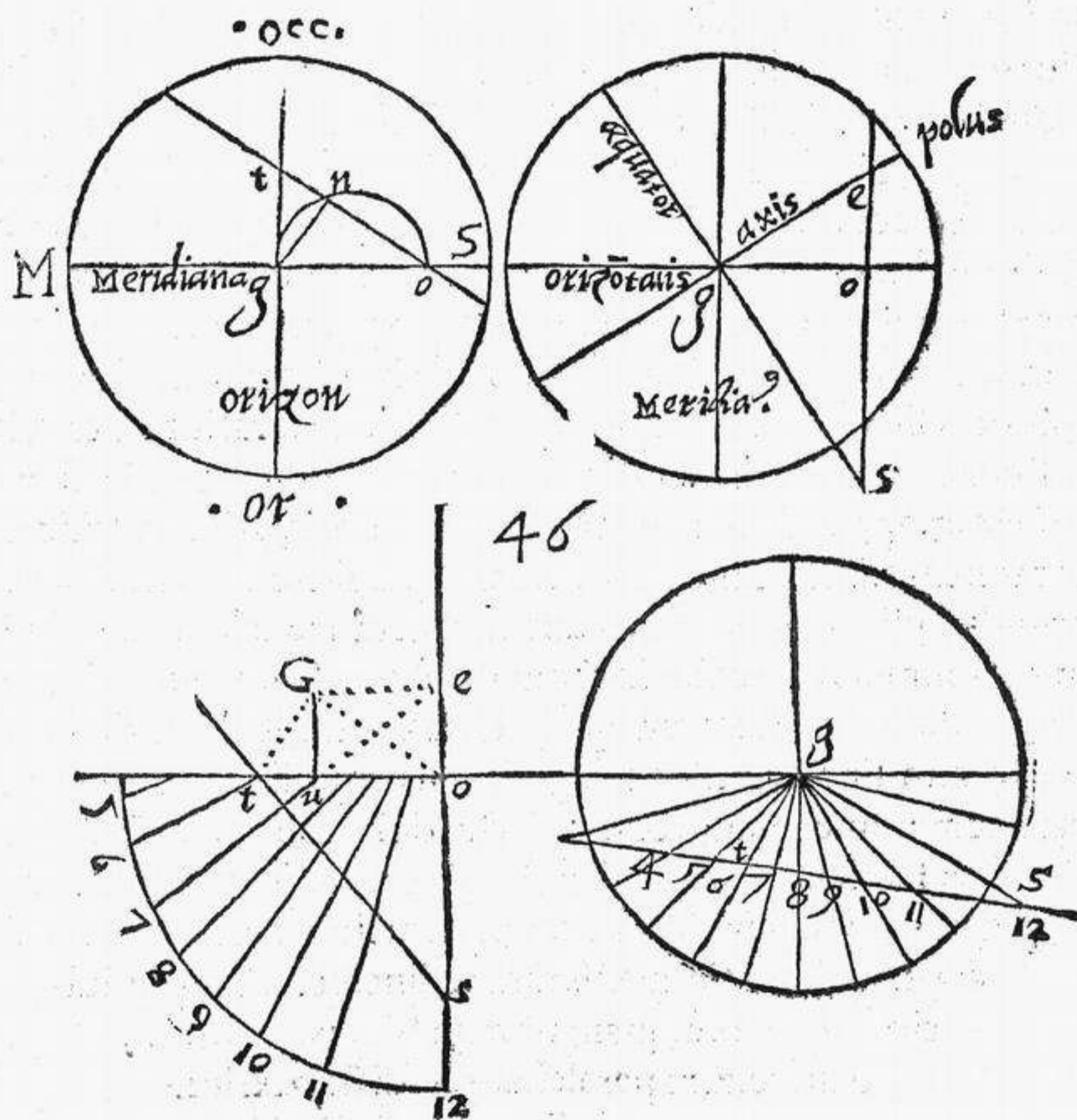
extremitas inter-

dum

defficere posset, dum lineæ horariæ

suis hyperbolis non ter-

minantur.



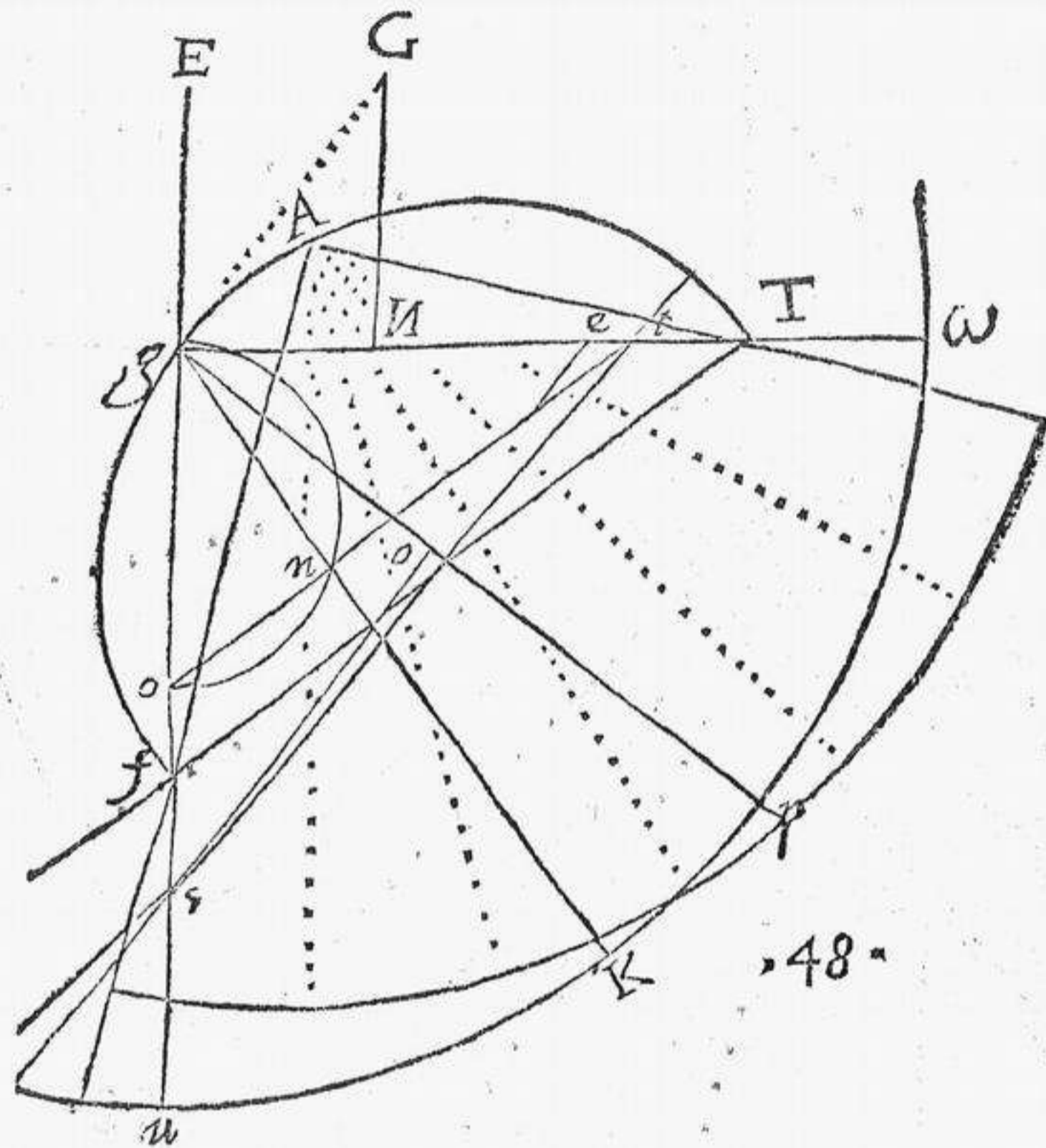
De iisdem super omnes parietes.
Cap. XLVII.

QUod haecenus de muro orientali meridionali dixi, idem eodemque modo de occidentali meridionali dicendum est, neque vlla alia in re differt quam hac, ut enim meridiana muralis dexterae nostrae manui respondet à gnomone perpendiculari in muro, in muris orientalibus meridionalibus, ita in occidentalibus meridionalibus, praedicta meridiana sinistrae respondebit. ceteris in rebus planè conueniunt. Idem perficietur in muris quaratarum septentrionalium, excepto quod vniuersa e contrario collocabuntur, scilicet in secundo circulo meridiano constituetur axis mundi. g. f. & g. e. equinoctialis, quare in muris punctus. f. centrum erit linearum horariarum, linea vero. e. t. erit equinoctialis muralis. Quamquam autem linea. f. e. meri-

H 2 diana

diana muralis, in eiusmodi horologijs, extra mediam zonam nunquam radijs solaribus sit illuminanda; non iccirco tamen, non est, tanquam communis sectio muri cum meridiano, quæ occulta ducetur, subseruitura solum habendis duobus punctis. f. & e. quæ in muris septentrionalibus orientalibus erit ad leuam à gnomone, & ad dexteram in septentrionalibus occidentalibus; ut manifestè cuilibet nullo negotio patere potest, mediante circulo horizontali, diuiso à meridiana horizontali, & uerticali, muralem horizontalem in circulo collocando situ sibi conueniri. Si verò perfectò iam horologio in muro, commodius videretur aliqua de causa, stylum figere breuiorem quam sit. g.n. cupientes situm inuenire quo figi possit, id hac ratione perficiemus. sumemus lineam. g. e. circuli meridiani, supra quam ducemus semicirculum, in quo à puncto. g. applicabimus lineam. g. n. horizontis, primum scilicet stylum, aut gnomonem, tum lineam. n. e. ducemus quo factò, longitudinem propositam secundi styli, aut gnomonis sumemus, cui æqualem præscindemus, lineam. n. g. positam in circulo inchoando à puncto. n. quæ erit. n. u. deinde ducemus. u. r. lineam paralellam ipsi. g. e. quæ. u. r. erit distantia situs, gnomonis à puncto. e. in linea. e. n. Si verò gnomon propositus, maior fuerit ipsa. n. g. extendemus lineam. n. g. & n. e. ducta deinde. u. r. sub diametro, hoc est extra semicirculum. At si distantia proposita nobis fuerit, cupiamusq; inuenire stylum illi proportionalem: sumemus dictam iam distantiam mensuram in linea. e. n. sumpto initio à puncto. e. quam nominabimus. e. x. ducta, deinde. z. x. paralella. g. n. dicta, z. x. longitudo erit styli perpendiculariter figendi in muro ad distantiam propositam à plano, seu centro. e. uersus. n.

midia, hinc sumemus in linea. g. p. punctum. o. ita remotum à. g. ut punctus. o. ipsius. g. u. distat ab eodem. g. & ab ipso. o. ipsius. g. p. ducemus lineam. f. o. e. perpendicularem. g. p. ducemus deinde. f. t. à puncto. f. ad punctum. t. quæ erit communis sectio æquatoris cum muro proposito, nondum tamen in debito situ. Diuidemus postea quartam. .u. in sex partes æquales, & ad vnūquemq; diuisionis punctum, à centro occultas lineas ducemus, quæ lineam. f. t. in tot partes diuidant, quot fuerint in circumferentia. .u. quo factio sumetur punctus. T. ita distans à puncto. g. ut distat. t. ab. o. in linea. t. n. o. & aperto circino quantum. t. f. requirit, immobiliq; permanente vno crure circini in puncto. T. altero signabitur punctus. f. in meridiana sub. g. duceturq; linea. T. f. quæ diuisa in tot partes æquales illis quæ sunt in. t. f. & sumpto puncto. E. in meridiana, adeo eleuato supra. g. in muris quartarum meridionalium, ut. e. altus reperitur supra. o. lineæ. e. o. f. à puncto. E. postea per puncta lineæ. T. f. tot lineæ ducentur, quæ erunt lineæ horariæ. Verum in muris septentrionalibus, sumetur dictus punctus. E. sub horizontali, punctus autem. f. supra collocabitur. Quod si protracta linea. t. f. secari poterit ab aliqua occultarum ex altera parte meridianæ, aut à parte ipsius. T. aut. f. rectè scindetur in quot partes fieri poterit, quod ego in sequenti figura feci, mediante linea occulta. g. x. ex parte ipsius. f. quod ipsum ex altera etiam parte fieri poterit. Porrò huius effectiois consideratio, ex capite. 46. tota dependet. Quæ enim hic videntur esse permixta & confusa, ibi distincta cernuntur, tametsi hac & illa via ad eundem terminum perueniatur.



Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, secundum quem omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata sunt. Cap. XLIX.



Antiquus modus designandi horologia muralia horarum communium, perpulcher admodum esset, ni deficeret, sæpeque falleret; vt manifestè cernitur apud Munsterum cap. 15. & 16. & 13. Orontij libris horologiographiæ, aliosq; nonnullos. Patet enim antiquos (à quib. Orontius & Munsterus; ac cæteri prædicti auctores eiusmodi problema sumunt) non caluisse huius effectiois perfectam theoriam, aut praxim, tū quod ducant illi lineam. B. k. vsq; ad punctū. F. quod necessarium non est, imo verò ferè semper impossibile, tum quod sumant lineam. A. K. æqualem. H. I. & K. L. æqualem. A. I. ex quo erratur in omnibus. Nos igitur eiusmodi problema ad perfectum deducemus hac via. Sint supra mui propositi

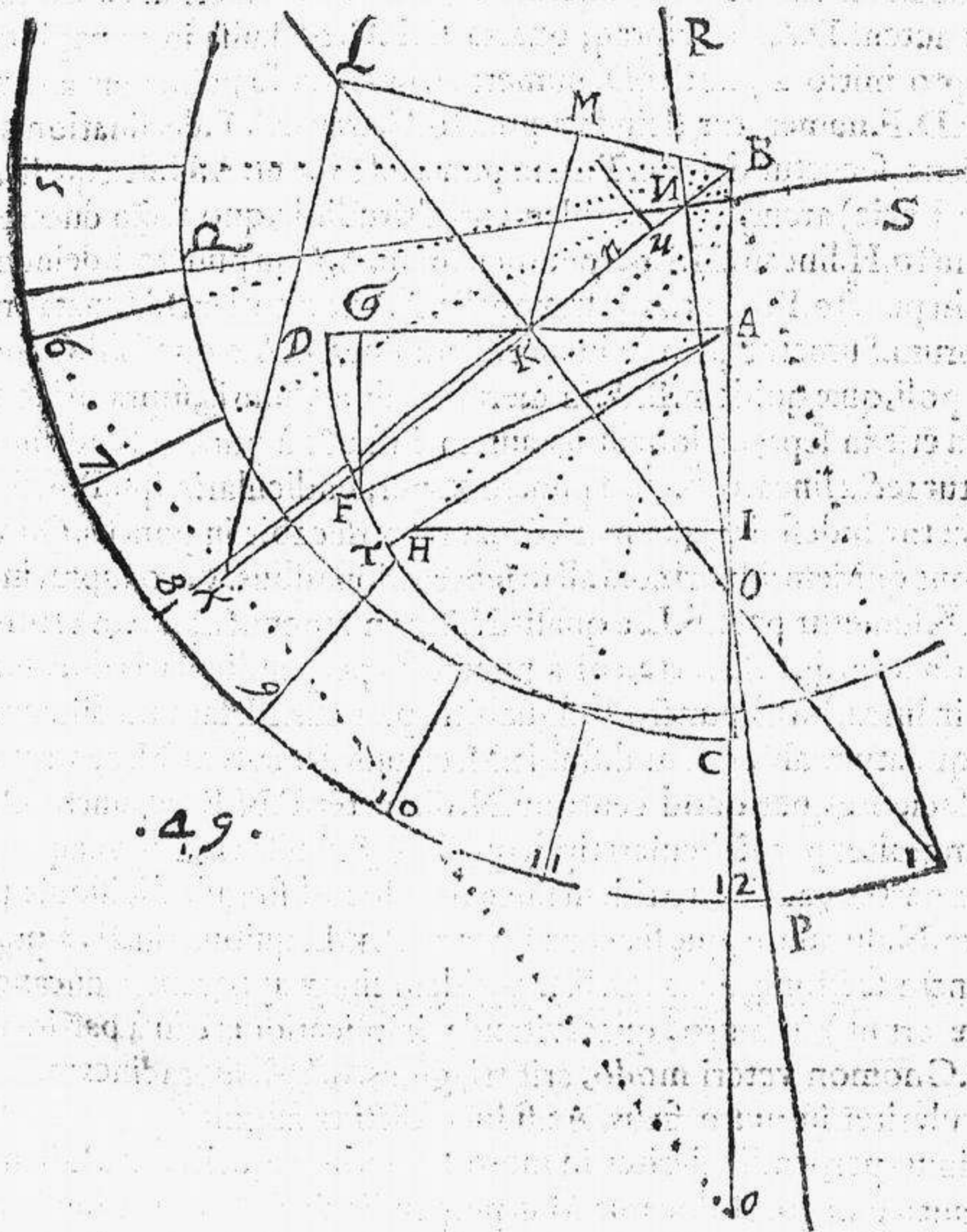
propositi superficiem (ac primo meridionalis) hæ duæ lineæ. B.A.C. & A.D. perpendiculares inuicem in puncto. A. quarum. B.C. meridiana existat, horizontalis autem. D.A. descriptaq; quarta. D.F.C. & diuisa in nonaginta gradus, sumpto initio à puncto. D. numerabitur altitudo poli, cuius altitudinis arcus sit. D.F. numeretur deinde à puncto. C. arcus. C. T. declinationis muri à meridiano, secctetur deinde. T. A. in puncto. H. ita ut. A.H. sit æqualis. A.G. sinus (in specie) arcus. F.C. complementi altitudinis, quo factò ducere oportet à puncto. H. lineam. H.I. perpendicularem. A.C. in puncto. I. deinde secare. D.A. in puncto. K. ita ut. A.K. sit æqualis. A.I. non autem. I.H. iuxta errorem antiquorum. Sumetur deinde in meridiana linea. B.A. æqualis. F.G. sinui altitudinis poli, quæ quidem. B.A. in meridionalibus muris, supra horizontalem sumenda erit, in septentrionalibus autem infra & à puncto. B. ad punctum. K. ducetur recta linea. B.K. cui à puncto. K. perpendicularis ipsi. B.K. linea. O.K.L. ducetur indefinita, quæ meridianam interfecabit in puncto. O. in meridionalibus quidem sub horizontali in septentrionalibus. Vero supra, in qua à puncto. K. sumetur pars. K.L. æqualis. H.I. non autem. I.A. iuxta errorem veterum, duceturq; .B.L. recta, cui à puncto. K. perpendicularis ducetur. K.M. postea in linea. K.B. à puncto. K. signabitur punctus. N. tantum distans à puncto. K. quantum ab eodem distabit. M. ex puncto autem. N. centrum vnus circuli facientes, per quod centrum. N. diameter. P.N.R. à puncto. O. ducatur, itemq; alter perpendicularis ipsi, qui sit. Q.S. diuisa deinde vnaquaq; quarta in sex partes æquales, totidem lineæ occultæ ad singula diuisionis puncta, à centro. N. ducantur, quæ seccent lineam. O.K.L. quibus ductis à puncto. B. per puncta sectionis lineæ. O.K.L. totidem lineæ apparentes ducantur (hæ horariæ erunt) in muro, quas vitandæ implicationis causa partim punctis notauimus. Gnomon veteri modo, erit triagulus. B.L.K. supra lineam. B.K. perpendiculariter in muro fixus. At si loco dicti trianguli, stylum constituere voluerimus perpendiculariter in muro fixum, hic æqualis sit. K.L. fixus in puncto. K. aut à puncto. M. ducatur. M.u. perpendicularis. B.K. & tunc iuxta longitudinem. M.u. in puncto. u. figetur stylus, si. L.K. nimium prolixus esset. Magis tamen laudo antiquum triangulum, cum lineæ horariæ suis tropicis non terminantur.

— — — — —

.I. .K.B.

— — — — —

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.]



Comparatio modorum capitum præcedentium.
Cap. L.

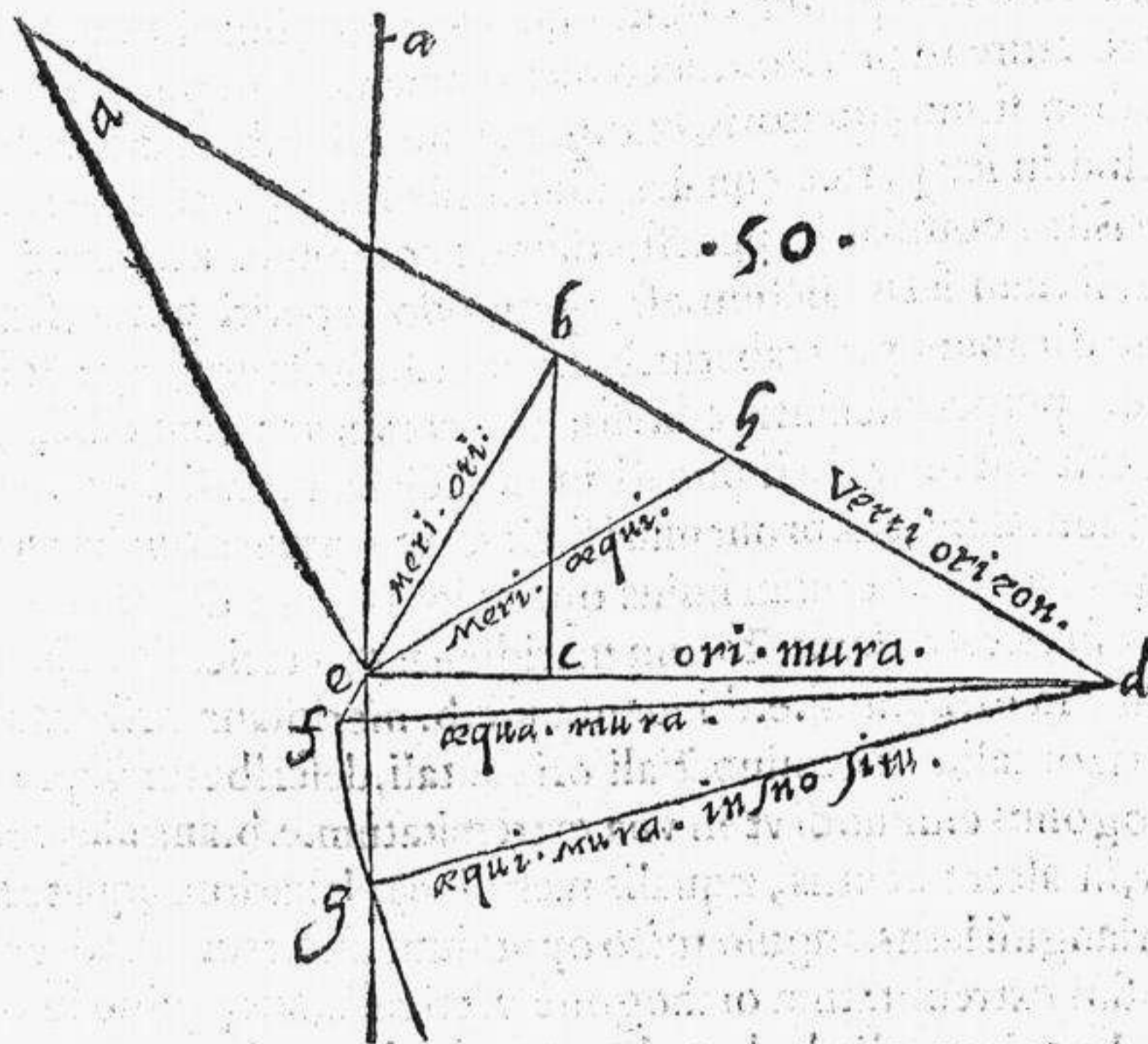


Am præcedentis capituli opus idem substantia esse cum eo quod. 46. cap. tradidi pater; in præcedenti enim linea. G. F. hoc est. B. A. est linea. e. o. in meridiano, & in muro. 46. capituli, & A. G. hoc est. A. H. præcedentis, est. g. o. dicti capituli, & angulus. H. A. I. præcedentis, est angulus. g. o. n. 46. & A. I. scilicet. A. K. præcedentis, est. n. o. 46. & H. I. hoc est. K. L. præcedentis

præcedentis, est. g. n. 46. & B. K. præcedentis, est. e. n. occulta ducta ex punctis supra murum. 46. & B. L. præcedentis est. e. g. imaginaria extra murum. 46. vna videlicet pars axis mundi. Hactenus fortuito antiquis consensu, præterquam in ijs quæ à me superiore capite dicta fuerunt, neq; enim aliquem adhuc videram huiuscæ materiæ tractatorem, quod mihi quoq; circa Ptolomei Analema accidit, casu enim factum est, vt cum eo nonnullis in rebus concordarem, nec tamen si aliqua in re non consentirem, mutare volui vel tantillum à me inuenti propositi, vt nec nunc etiam à proposito deflectam, ea in re qua ab antiquis dissentio, & si rectè fieret quod faciunt, hoc inquam, cum enim concordemus, vsq; ad lineam. B. L. quæ in mea figura est. g. e. constituto à me. g. centro mundi, & extremitate gnomonis orizontalis. g. n. fixi perpendiculariter in muro, mediante deinde. g. t. orizontali æquinoctiali sextæ horæ. g. f. meridiana æquinoctiali duodecimæ simul perpendiculariter applicatis, formatoq; triangulo rectangulo. t. g. f. in superficie equatoris, cuius. g. centrum, mundi etiam centrum est, duco imaginatione perpendicularem basi pro semidiametro equatoris, quamuis ego equatorem ampliozem multo describam, quo exactius in partes debitas diuidatur, quare supposita linea. A. K. præcedentis capitis (quæ in 46. est. o. n.) communi sectione muri cù orizonte (ut idem fiat præcedenti capite, quod à me factum est quadragesimo sexto) si voluerimus. A. K. orizontalem muri remanere, gnomonem, aut perpendicularem muro esse amplitudinis. K. L. fixi in puncto. K. cuius vmbre extremitas, æquinoctiorum temporibus, equatorem demonstret, duceamus. L. X. perpendicularem ipsi. B. L. vsq; ad concursum cum dicta. B. K. in puncto. X. quæ pars erit communis sectionis equatoris, & vnus circuli horarij communis, qui perpendicularis sit muro; ducta deinde à puncto. X. perpendiculari ipsi. B. X. extensa supra muri superficiem, quam punctis notavi, hæc erit communis sectio æquatoris cum muro, & L. X. semidiameter equatoris horarij, quoniam autem superficies trianguli. B. L. X. muro perpendicularis est, ex. 18. vndecimi Eucli. 1. 5. & communicat cum muro mediata linea. B. X. iccirco sumpto à puncto. X. versus. B. puncto vno adeo distanti ab. X. vt. L. ab eodem. X. distat, qui sit centrum circuli quantumlibet ampli, equatorem horarium habebimus. Antiqui verò, communem sectionem equatoris cum muro trajciunt per punctum. K. quare perpendicularem. K. M. ducunt ipsi. B. L. quæ est proportionalis meæ. L. X. sumuntq; punctum. N. adeo remotum à. K. in linea. K. B. vt M. ab eodem distat, vt ex eo centrum faciant equatoris horarij, quod rectè factum est, & ad eundem finem tendit, quoties voluerint vmbra axis mundi. B. L. nulla habita cura, vt in muro, tempus æquinoctij videant, mediante linea æquinoctiali. Verum si vmbra desideremus styli perpendicularis in muro, equatorem suis temporibus designantem, necesse erit ducere

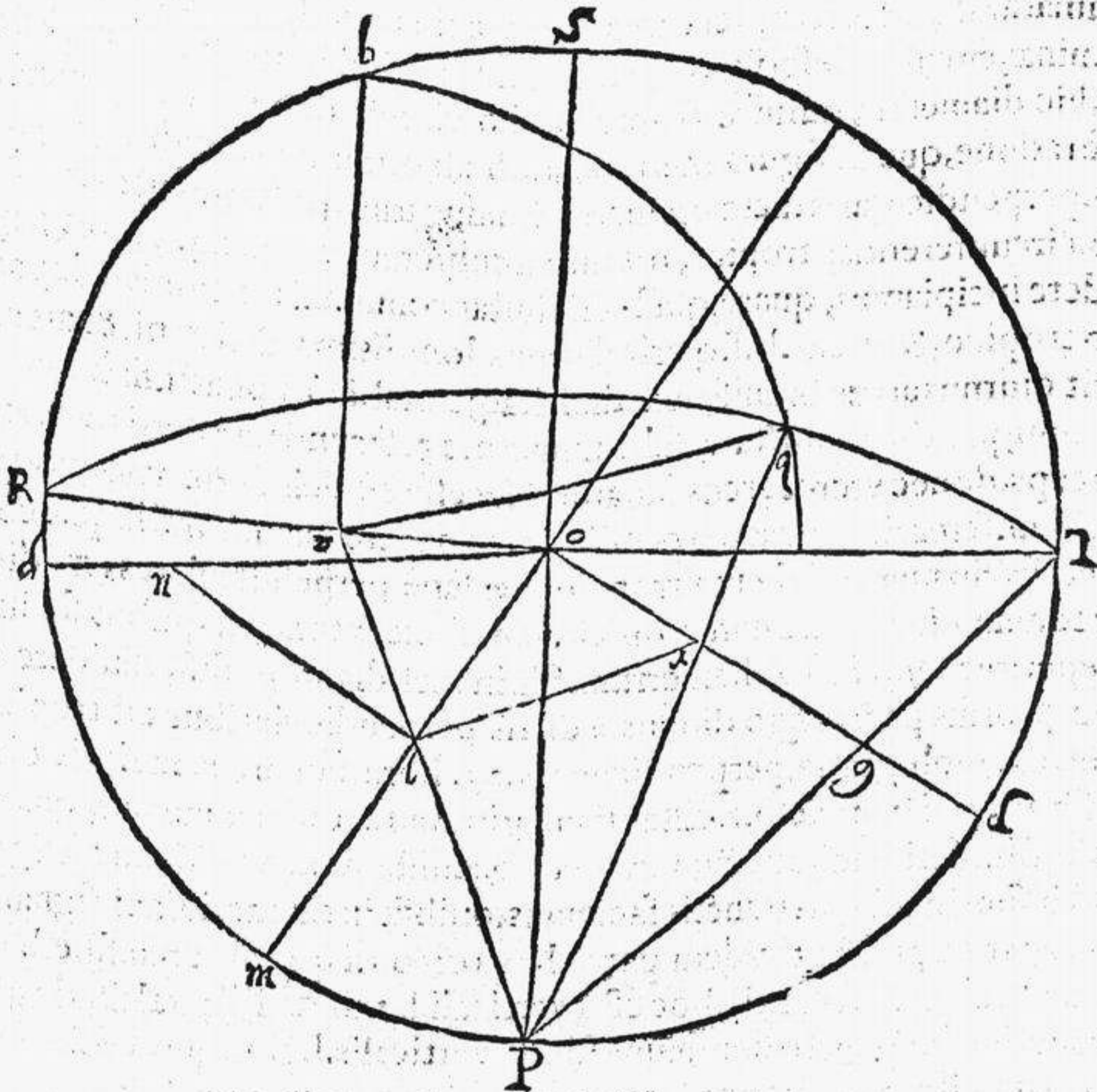
re. M. u. perpendiculararem. B. κ. & stylum longitudinis. M. u. in puncto muri, u. perpendiculariter defigere. Rectè autem fit cum linea. R. N. P. O. ducitur per punctum. O. communem muro, meridiano, & æquatori, per centrum. N. æquatoris, etenim linea. O. N. æqualis est communi sectioni æquatoris cum meridiano, quæ in muro coniunguntur in puncto. O. cui à puncto. N. ducta perpendiculari, Q. N. S. ut linea. O. R. est meridiani, & ex consequenti circuli duodecimæ horæ, ita, Q. S. erit circuli horæ sextæ. Dictum autem iam est punctum. B. antiquorum, in muro esse proportionalem meo. e. qui communis est axi mundi, & omnibus lineis horarijs qui in muris meridionalibus semper est supra horizontalem, in septentrionalibus infra, quod nunquam gnomonica scriptores hætenus aduerterant. Dubium autem esse non potest. O. N. æqualem esse illi parti communis sectionis æquatoris cum meridiano, quæ terminatur à puncto. O. æquatorisq; centro, in axi mundi signato. M. intellecto triangulo. B. M. κ. perpendiculari muro, super lineam. B. κ. cum duabus lineis. M. κ. & κ. N. inuicem sint æquales & κ. O. communis ut triangulo. M. κ. O. ita triangulo. N. κ. O. & angulus. M. κ. O. rectus cum statuamus. M. κ. perpendiculararem muro, & ex consequenti ipsi. κ. O. quæ est communis sectio æquinoctialis cum muro, ita angulus. B. κ. O. pariter rectus, quare ex quarta aut penultima primi Euclidis. N. O. æqualis erit ei quæ terminatur ab. M. & O. basi videlicet trianguli. M. κ. O. Ut autem pariter manifestè pateat communem sectionem æquatoris cum muro, lineam videlicet. O. κ. L. semper esse perpendiculararem ipsi. B. κ. X. in qua est defixus stylus, quæ est communis sectio vnus circuli horarum communium perpendicularis muro (hoc faciente stylo ex. 18. vndecimi) cum muro ipso, consideremus murum perpendiculararem esse huic circulo, cum hic ita sit muro, cui etiam æquator perpendicularis erit eadem ratione, quia videlicet est perpendicularis æquatori, quare linea. O. κ. L. (communis sectio muri cum æquatore) perpendicularis erit dicto circulo, ex. 19. vndecimi Euclidis. quod etiam propositum ex secunda definitione prædicti vndecimi patebit. Ex rationibus quadragesimosexto capite adductis alium modum elicio idem præstandi, ut in subscripta figura patet: in qua statuo. e. d. horizontalem muri, & c. b. gnomonem fixum perpendiculariter in muro, & e. g. meridianam muri, & punctum. d. verticalis in horizontali, & e. b. meridianam horizontalem, & b. d. verticalem horizontalem, quæ in b. angulum rectum efficiunt. duco deinde. e. h. ab. e. vsq; ad punctum. h. in rectitudine ipsius. b. d. ita ut angulus. b. e. h. æqualis sit meridianæ altitudini æquatoris hoc est æqualis complemento altitudinis poli, protrao deinde. b. e. inchoando à b. mediante termino. f. ad æqualitatem. e. h. quæ quidem. e. h. est meridianæ æquinoctialis: duco deinde. f. d. quæ est æqualis æquinoctiali murali, inter meridianam muralem, & muralem horizontalem:

horizontalem : diducto postea circino quantum ipsa longitudo. d. f. requirit ,
 fixoq; altero crure in puncto. d. secundo meridianam. e. g. in puncto. g. quare im-
 mediate habeo situm equatoris, & e. g. equalis erit. b. h. diuiso deinde angu-
 lo recto. e. b. d. in sex partes equales, diuisionis lineę equatorem. f. d. diuidet,
 prout necessitas postulabit, punctus deinde communis axis mundi & meri-
 dianę murali, iam satis dictum est, quomodo reperiri possit, sed ne nihil
 omnino hic dicamus protrahetur. b. d. uersus. b. indeterminate, & à puncto.
 e. ducetur. e. a. perpendicularis. e. h. vsq; quo concurrat cum. d. b. in puncto. a.
 quare. b. a. erit distantia dicti puncti in meridiana murali à puncto. e. supra
 infraue, horizontalem. e. d. prout muri facies, aut septentrionalis, aut meridio-
 nalis fuerit. Vt autem neruum huius operationis planè describam, cum fue-
 rit repertus situs. e. & d. punctorum meridianę & verticalis respectu. c. cru-
 ris gnomonis in horizontali. e. d. inuentaq; e. b. meridiana horizontali, & b. d.
 verticali horizontali, aut æquinoctiali horizontali, describetur supra. e. b. trian-
 gulus orthogonus eiusmodi ut in vna extremitatum. e. b. angulus rectus con-
 stituatur, in altera acutus, æqualis meridianę eleuationi equatoris, cu-
 ius trianguli latus, angulo recto oppositum, sumatur, & ad vnam
 ipsius extremitatum orthogonè verticalis, aut æquinoctia-
 lis horizontalis. b. d. applicetur, absolueturq; triangu-
 lus orthogonus, cuius latus maius, erit æquino-
 ctialis muralis, definita ab horizontali, &
 meridiana murali, & latus oppositū
 angulo altitudinis equatoris
 in altero triángulo ortho-
 gono, erit equa-
 lis ipsi. e.
 g. reliqua iam dicta
 fuerunt.



At cum aliquando subijisset desiderium via geometrica, (quamvis prolixa, & à communi hominum sensu remota) inueniendę communis sectionis equatoris cum muro perpendiculari orizonti, obliquo tamen meridiano, & verticali: sciendi etiam quanta portio equatoris intra meridianum & muri azimuth interijciatur, adinuenisse certè mihi videor, quo modo & si neminẽ vsurum iudicem, nihilominus fortasse alicui habita ratione ordinis non displicebit, modus autem hic est. Inuenta declinatione muri à meridiano & à verticali, fingamus mente orizontem. A. x. y. p. supra quem pariter cogitemus semicirculum. A. c. y. per medium meridiani supra terram perpendiculararem dicto orizonti, semicirculus autem. p. b. x. equatoris vices subeat, adeo remoti à zenit. e. vt quisq; locus patietur. Tum. A. m. arcus sit distantia muri à meridiano, &. m. p. à circulo verticali (verbigratia orientem versus) seorsum deinde circulus. R. S. T. P. describatur eiusdem cum orizonte primum descritto, magnitudinis, quem duo diametri. R. T. & S. P. inuicem perpendiculariter diuidant, tum sumo. b. R. pro altitudine meridiana equinoctialis ab orizonte, equalem arcui meridiani. A. b. quare iam cogitemus. b. a. finum predicti arcus; hæc orizonti perpendicularis erit, quę in secundum circulum trãse- ratur, vt infra; in ipso postea orizonte ducatur linea. a. p. & in secundo circulo itidem. a. P. quę inuicem equales erunt, cum sit. a. o. vnus, equalis. a. o. alterius ex penultima primi Euclid. & p. o. similiter, tanquam semidiametri equales,

æquales, & angulus. o. rectus; quare ex quarta dicti libri. a. p. æqualis erit. a. P. anguli quoq; oppositi æquales erunt. In prima igitur figura cogitemus. p. b. & in secunda. P. T. quæ inuicem erunt æquales cum sint cordæ quartæ partis circuli. Iam azimuth muri sit. m. d. e. r. & o. d. communis sectio ipsius superficies & æquatoris, & cum fuerit ita superficies. m. d. e. vt quæ trianguli. p. a. b. vtraq; perpendicularis orizonti ex. 18. vndecimi Euclidis, sequetur ex. 19. eiusdem vndecimi. u. i. communem sectionem perpendiculararem quoq; esse dicto orizonti. quamobrem constituto. P. centro secundi circuli & P. T. semidiametro, designato. R. q. T. arcu, factoque centro. a. & a. b. semidiametro ducta circumferentia. b. q. à puncto. q. communi, vtrique arcui; ducetur ad. a. linea. q. a. quæ æqualis erit. a. b. ex ratione circuli, habebimusq; angulum. q. a. P. in secunda figura, æqualem angulo. b. a. p. in prima, ex. 8. primi Euclidis. descriptoque angulo. m. o. P. in centro secunde, æquali eidem in prima, cum fuerint anguli. o. p. i. æquales inuicem: sequetur ex. 26. dicti. p. i. vnus esse æqualem. P. i. alterius; idem dico de. o. i. ducta. postea. V. i. in secunda, perpendiculari. a. P. habebimus dictam. u. i. secundam æqualem. u. i. primæ ex eadem. 26. aut penultima primi, ducta postea. n. i. perpendiculari. o. m. sed æquali. i. u. ducta etiam. o. n. habebimus angulum. i. o. n. in centro secunde, æqualem angulo. i. o. u. in centro primæ ex. 4. primi, quare arcus. m. d. erit cognitus, quod fuit primum propositum, erat enim. o. d. eois sectio æquatoris cum muro qui per centrum fertur. Iam si voluerimus cognoscere arcum. b. d. & d. p. in prima figura, habemus. p. u. vnus æqualem. P. u. alterius. seccemus igitur. ex. P. F. partem æqualem. P. u. sit hæc. P. g. ducaturq; . o. g. d. quare ex quarta primi, angulus. P. o. d. erit æqualis angulo. p. o. d. quare arcus. p. d. erit cognitus & ita residuum vnus quartæ. d. b. Ex improviso autem dum hæc cogitarem, breuior alius modus occurrit, ducatur enim. m. o. sinus ipsius. m. p. & puncto. . a. p. applicetur angulus. m. o. æqualis angulo. A. o. b. cognito altitudinis æquatoris, & à puncto. m. erigatur perpendicularis. m. o. ad. m. o. ita ut concurrat cum. o. o. in o. quare mediante m. o. & m. o. cognitis coniunctis ad angulum rectum in puncto. m. & ducta. o. o. angulus. m. o. o. erit cognitus: & ex consequenti arcus eius. m. d. His ita peractis, cepi inuestigare arcum circuli positionis, quantum videlicet polus mundi ab hoc muri azimuth elongetur, constituto. c. mundi polo, & o. c. medietate axis mundi, duxi perpendicularem. c. t. ad o. y. sinum videlicet altitudinis poli; sumpsiq; . h. distans ab. m. quarta una, in horizontali giro, duxi postea. o. h. & mente concepi arcum. h. c. r. magni circuli transire per polum. c. quare. h. erat polus azimuth. m. d. e. r. & o. h. ipsi perpendicularis & eiusdem axis, & circulus, cuius. h. c. est arcus. pariter perpendicularis erat ipsi azimuth, & quarta, quare. c. r. arcus erat quesitus, iam si à puncto. t. duxero. t. K. (quomodo mihi magis uidetur) ad. o. h. habebit. c. t. & t. K. cognitas & angulum. c. t. K. rectum, quare etiam. K. c. quam primum erit cognita, & quandoquidem. o. K. cognita est utpote terminata inter. o. K. & ipsa. o. c. cognita, erit igitur angulus. c. o. h. cognitus, cuius arcus etiam nobis cognitus erit, & residuus. c. r. quem querebamus.



De Analemate ab autore toto excogitato & speculato. Cap. LI.



Accedamus iam ad ipsa italica horologia atq; sumpto ab horizontalibus initio, ad muralia deueniemus, dicemusq; ea omnia quæ ante speculati fueramus, quam aut in Vitruuium incidissemus, aut Ptolomei nundum editum Analema inspexissemus, cum quo, aliquibus in rebus concordasse nos animaduertimus: qd ad Analematis diuisionem pertinet. In qualibet igitur eleuatione poli sit aptata lamina ænea, aut ex aurichalco, semel tantum, rotunda, latitudinis vnus pedis cum dimidio, crassa quantum cuiq; libuerit, neq; enim refert, modo læuis sit, & perpolita, idq; vtraq; ex parte, in quarum vna describatur circulus meridianus eius loci, cuius axis mundi sit. T. e. diameter æquatoris. K. f. horizon-
K tis. q. b.

tis. q. b. verticalis. m. l. tropici cancri. f. h. ita etiam tropici capricorni, quo facto sumatur diameter tropici cancri, iuxta cuius amplitudinem ex altera parte laminæ, circulus describatur, subseruiturus diei longissimo breuissimoq; anni, hic diameter, huiusce tropici in suo circulo diuidatur in puncto. a. ea planè ratione, qua in figura meridiana. f. h. ab horizontali diuiditur, à quo puncto. a. perpendicularis dicto diametro. f. h. ducatur. q. a. b. quo peracto, à puncto. b. circumferentiæ tropici, totam circumferentiam in 24. partes æquales diuidere incipiamus, quare q. a. b. erit instar communis sectionis orientis cū dicto tropico, & arcus. b. f. q. erit diurnus longissimæ diei anni, & arcus. b. h. q. erit diurnus arcus breuissimæ diei. Itaq; notabimus punctum. b. numero. 24. horarum; proxima puncta ipsi. b. numero. 23. secunda. 22. tertia. 21. atq; ita deinceps, donec vterq; arcus finiatur. Necessè est deinde ab vnoquoq; puncto circumferentiæ, lineas perpendiculares ducere diametro. f. h. quæ communis est sectio meridiani cum tropico, hæc sanè perpendiculares, medietates sunt communium sectionum tropici, cum almicantrat, in quibus sol illis horis reperitur. Quo facto, diametrum. f. h. in meridiano positum, diuidere oportet eo prorsus pacto, quo diuisus à dictis perpendicularibus est tropici diameter. Exempli gratia, perpendicularis. 23. horarum arcus maioris diei, secat. f. h. tropici in puncto. r. distantiam igitur. a. r. tropici sumemus, quã referemus in. f. h. meridiani, punctum. r. adeo ab. a. distantem, vt dictum est signãdo, quod ipsum in reliquis punctis faciemus, quibus in. f. h. meridiani signatis, ducemus per ea puncta totidem paralellas orienti quæ ab arcu. f. l. e. b. terminentur, & ab axi orientis, hoc est à verticali. l. g. m. de ijs paralellis loquendo quæ fuerint sub puncto communi. f. h. & verticali. l. g. m. quod vocetur. u. illæ verò paralellæ quæ fuerint supra. u. à residuo terminentur ipsius. f. h. & à dicta circumferentiâ meridiani, vnaquæq; autem paralella suis characteribus notetur. Z. r. o. Hoc peracto diuidatur quarta. f. T. in sex partes æquales, & quot fuerint puncta, tot perpendiculares æquinoctiali. κ. f. ducantur, à punctis verò communibus dictis perpendicularibus, & æquinoctiali, totidem paralellæ orienti ducantur, à verticali giroq; meridiani terminate, quarum quæ fuerit orienti propinquior, erit. 13. & 23. horæ quo tempore sol fuerit in æquatore, altera erit. 14. & 22. tertia. 15. & 21. quarta. 16. & 20; quinta. 17. & 19; quo facto in linea horizontali. q. b. inter vnam alteramq; diametrum tropici, inueniantur puncta communia diametri. q. b. orientalis vna cum diametris paralellorum æquatori, in quibus cum fuerit sol, illi orienti, in extremo instanti horæ prodeat, vt nunc, (exempli causa) volui eleuari polum supra orientem. 39. graduum quare maxima anni die, cum descriperit tropicum cancri, orientur hora nona cum minutis. 16. vt in subscripto tropico, geometricè videre fas est, quamuis & alijs vijs id ipsum certò sciri potest; itaq; cum voluerimus punctum

punctum inuenire communem diametro. q. b. orizontis & diametro paralleli, in quo reperitur sol, cum orizontem in extremo decime horę italicę egreditur, pluribus id vijs obtinere poterimus, quarum vna hæc est.

Si aspiciamus tabulã arcuũ semidiurnorũ (quę in qualibet ephemeride hñ) ad latitudinẽ loci (vtpote. 39. graduũ) arcuũ semidiurnum horarum. 7. cum volumus habere punctum finis decime horę italicę, ad vndecimam vero sumẽdus esset arcus horarum. 6. cum dimidia. Arcu eiusmodi inuento, perpendatur quis gradus, & cuius signi septentrionalis ei respondeat in margine, cuius inuenienda erit declinatio, vt in præfenti exemplo esset graduum. i 7. & minutorum. 44. paralleli quod per. 49. minutum fertur. 20. gradus Tauri, & vndecimum minutum vndecimi gradus Leonis, sumptis igitur. i 7. gradibus & minutis. 44. à puncto. f. versus. f. & à. K. versus. h. ductaq; occultẽ linea recta, eiusmodi linea erit diameter dicti paralleli, qui ubi interfecauerit orizontale. q. b. erit extremum punctum decime horę quę sitẽ, pars orizontalis inter centrum mundi, & dictum punctum, erit scilicet sinus rectus amplitudinis solaris ea die, in fine decime horę italicę.

Reperiri quoq; facillẽ posset eiusmodi declinatio, si quis haberet secum tabulas directionum Montis Regij, tabulas videlicet differentiarum ascensionalium, scriptas quidem à Monte Regio, transcriptas autem à Leouicio, & à Reinoldo, quęrendo enim in margine harum tabularum quis gradus ac minutum declinationis respondeat gradibus, qui supersunt ex. 60. aut desunt, prout arcus semidiurnus superaret, aut deficeret à. 6. hora, ac dando gradus. 5. unicuiq; horę, statim pateret declinatio, facta prius tñ parte pportionali, put necessitas postulare: tutissima sanẽ via, & omni occasione accõmodata.

Qd si casu, eiusmodi libri nos deficeret, vna excepta simplici Ephemeride, cũ inuenerimus signũ graduq; ab eiusmodi parallelo secatũ, ac voluerimus eius declinationẽ nosce, hac rõne vtemur, mẽte cõcipiemus circulũ. L. q. m. b. loco meridiani esse ecclipticã (cũ sit vnus equalis alteri tanquã circuli maiores) quẽ diuidemus in 12. partes equales, supposito principio Arietis à pũcto. T. q. antea polus australis erat, non erit tamẽ necesse totũ diuidere, dũ modo quarta. f. T. in tres partes equales fuerit diuisa, velut antea factum est, medianibus punctis extremis duarum perpendicularium ad. f. g. illam videlicet, quę est horarum. 14. & 22. & eam quę est horarum. 16. & 20. quę puncta, medianibus characteribus. 8. & 11. intelligantur, cũ sumantur pro principijs horum signorum. Iam in præfenti exemplo pro extremo puncto decime horę, ad polum. 39. inuentus fuit sol tendere versus finem. 20. gradus Tauri, qui notetur puncto. t. à quo ducemus occultẽ perpendicularẽ. t. d. diametro. f. K. quo dicta perpendicularis certam quandam distantiam demonstret in ipsa. k. f. à puncto. f. quę vocetur. f. d. sinus versus arcus. t. f. quo facto, rursus circulũ. q. l. b. m.

pro meridiano, cogitemus punctum *f.* principium cancri, & oppositum capricorni, ac ducatur occulta diameter *f.g.* & à puncto *f.* in diametro dicto, sumatur distantia *f.d.* quæ vocetur *f.d.* & per punctum *d.* huius diametri (quæ est eclipticæ) occultè ducatur parallela æquatori, quæ paralleli quæsi- ti erit diameter, hæc punctum decimæ horæ quæsitum in horizontali monstra- bit: cuius rei speculatio apertissima est, quoties mente conceperimus, tum eclipticam, tum paralellum solis illius diei esse perpendicularia coluro solsti- tiorum, quare communis sectio eclipticæ cum paralello, quæ est *t.d.* perpen- dicularis reperitur in puncto *d.* ipsius *f.* coluro ipsi, per *19.* vndecimi. Nec prætermittam alium modum, qui ab antiquis desumptus, iam occurrit, & eiusmodi est. Circum arcuum meridianorum cordas à tropicis terminato- rum, designabimus duos semicirculos, vnumquemq; in 6. partes æquales di- uisum, & quamlibet partem in 30. gradus, sumpto deinde in circumferentiis semicirculorum, gradu solis, ductaq; recta linea, quæ erit parallela æquino- ctiali, hæc erit diameter paralleli quæsi- ti. Verum quamuis hoc rectè fiat, cum tamen ab antiquis non fuerit tradita speculatiua huius effectio- nis ratio, & nos eam exactam tradere velimus, cogitare debemus, quoties duæ rectæ li- neæ binas diametros diuersorum circulorum in partes proportionales per- pendiculariter diuiserint, earum quoq; giros in partes proportionales pari- ter diuident, vt si in duobus subscriptis circulis *b.l.f.* & *b.d.q.* duæ lineæ *l.m.* & *d.x.* perpendiculariter diuiserint binas diametros *b.f.* & *b.q.* in punctis *t.* & *e.* ita vt proportio *f.t.* ad *t.b.* sit eadem quæ est *q.e.* ad *e.b.* tunc dico arcum *l.f.m.* arcui *l.b.m.* ita futurum proportionatum, vt arcus *d.q.x.* arcui *d.b.x.* quare ductis lineis *l.f.* *l.b.* *d.q.* & *d.b.* cum *l.t.* sit media proportionalis inter *f.* *t.* & *t.b.* atq; ita *d.e.* inter *q.e.* & *e.b.* vt in sexto probauit Euclides, cum fuerit proportio *f.t.* ad *t.b.* æqualis proportioni *q.e.* ad *e.b.* ex supposito, igitur me- dietates etiam inter se æquales erunt, proportio inquam *f.t.* ad *l.f.* æqualis erit proportioni *q.e.* ad *e.d.* & quæ est *l.t.* ad *t.b.* æqualis illi quæ est *e.d.* ad *e.b.* & cum anguli qui *t.* & *d.* circundant, æquales inter se fuerint, vt potè recta, igitur ex sexta sexti Euclidis angulus *f.* æqualis erit angulo *q.* & angulus *b.* vnus angulo *b.* alterius, quare ex vltima sexti Euclidis, arcus *f.l.* & *l.b.* inter se pro- portionati erunt, vt sunt arcus *q.d.* & *d.b.* quod pariter dico de eorum dupli- Imaginemur itaq; circulum *b.l.f.* eclipticam esse, & *h.p.* communem diame- trum eclipticæ & æquatori, & diametrum *b.q.* cordam esse dupli maxime de- clinationis eclipticæ ab æquatore, & *b.* primus punctus sit cancri: ex quo *c.o.* pars erit vnus semidiametri æquatoris perpendicularis ipsi *h.p.* cum *o.* cen- trum sit circuli *b.d.q.* *c.o.* inquam pars erit communis sectionis colluri sol- stitiorum cum æquatore, sitq; *l.m.* communis sectio vnus paralleli ad æquato- rem cum ecliptica, sit etiam *t.e.* communis sectio dicti colluri solstitorum

cum parallelo supposito: ex quo. o. c. & e. t. parallele quoq; erunt adinuicem ex. 16. vndecimi Euclidis, quare ex. 2. sexti eadem erit proportio ipsius. b. e. ad. e. o. quæ est. b. t. ad. t. c. & ita etiam ipsius. o. e. ad. e. b. vt est. c. t. ad. t. b. coniuñctim vero ita erit ipsius. b. o. ad. o. e. ut est. b. c. ad. c. t. hoc est ipsius. q. o. ad. o. e. vt ipsius. f. c. ad. c. t. ex septima quinti, & coniuñctim ita erit. q. e. ad. e. o. ut f. t. ad. t. c. & cum dixerim ita esse de. o. e. ad. e. b. ut. c. t. ad. t. b. igitur ex proportionum æqualitate, ita se habebit. q. e. ad. e. b. vt. f. t. ad. t. b.

Qd si cōtingeret nos tū Ephemeride, tū quouis alio libro destitutos esse, aliā ego viā id qd iā dictū est præstandi, non minus egregiā, quā ingenij plenā contemplantando nactus sum. Hęc eiusmodi est. Inuenire uerbigratia velimus in horizontali. q. b. punctum communem diametro. q. b. horizontis, & diametro paralleli, in quo cum fuerit sol, oriatur in extremo instanti decimę horę italiçę, quare hac ratione pergemus; in tropico cancri, à puncto decimę horę, ad punctum. 24. rectam lineam ducemus, sit hęc. b. Q. & à puncto instantis meridi. ci illius temporis (quod in proposito exemplo, extremum instans est. 17. horę) per centrum tropici vsq; ad oppositam partem ducemus. R. M. quæ erit perpendicularis ad. b. Q. cum arcus. b. R. æqualis sit arcui. R. Q. & punctus intersecationis sit. i. qui diuidit lineam. R. M. eadem proportione qua diame. ter dicti paralleli ab horizontali. q. b. in meridiano diuiditur, quod non demon. strabo, cum per se quilibet, vel mediocriter exercitatus hoc facile scire possit vel ex conuerso hic supradictæ demonstrationis, vt igitur. R. M. in puncto. i. diuiditur, ita ex. 12. sexti Euclidis diameter æquatoris. f. K. in puncto. c. diuida. tur diducto deinde circino quantum semidiameter, aut medius axis. g. e. po. stulat, & altero crure in puncto. c. fixo, altero secemus axim mundi in duobus punctis. x. & y. postea sumamus filum (ex ea materia quæ difficulter longior fe. ri tracta possit) adeo longum, vt longitudini axis. T. e. respondeat cuius ex. trema in punctis. x. & y. firmentur, tum acu, aut alio instrumento accommo. dato describatur figura oxigonia, Deficiens, aut Elipsis (quæ dicitur) medio. filo, quæ ex conuerso. 52. propositionis tertij Apollonij Pergæi, verè sectio. erit conica iam dicta: cuius circumferentia, diametrum horizontalem in duo. bus punctis secabit, quorum vnus sit. r. qui erit questus. Neq; erit absre hoc. demonstrare cum à communi hominum sensu non parum remotum sit. Cogi. temus igitur per punctum. r. ferri. s. a. parallellam æquatori, quæ intersecet axim. mundi in puncto. a. manifestè patet igitur ex vigesima prima primi libri Per. gæi, eandem futuram proportionem, producti ipsius. T. g. in g. e. producto ip. sius. T. a. in. a. e. (quadratum uidelicet ipsius. g. K. quadrato ipsius. a. e. ex. 30. ter. tij, octaua, decimasextaq; sexti Euclidis) quæ est quadrati ipsius. g. ad qua. dratum ipsius. a. e. itaq; etiam ita se habebit g. K. ad. a. e. vt g. c. ad. a. e. ex commu. ni sciētia, & permutatim ita. g. K. ad. g. c. ut. a. e. ad. a. e. hoc est, ita. f. g. ad. g. c. ut
a. a. ad

θ, λ . ad λ, π . & coniunctim. f, c . ad g, c . ut θ, π . ad λ, π . verum cum probatum fuerit, ita se habere. g, κ . ad g, c . ut λ, π . ad λ, π . ergo disiunctim, ita se habebit. κ, c . ad c, g . ut λ, π . ad λ, π . & econuerso ita, g, c . ad c, κ . ut λ, π . ad λ, π . quare ex proportionum æqualitate, ita se habebit. f, c . ad c, κ . ut θ, π . ad λ, π . sed de f, c . ad c, κ . iam factum superius fuit, ut sese habebat. R, i . ad i, M . dictumque fuit. R, i . ad i, M . eandem esse proportionem, in qua diameter. q, b . orientis diametrum quaesiti paralleli secabat, quare punctus. π . erit punctus quaesitus. Idem prorsus de vndecima hora dico. Duodecima semper est ad perpendicularum puncti. g . centrum meridiani. Decimatertia à puncto. g . duodecimæ, eodem modo distat quo vndecima. Decima quarta ab eodem. g . duodecimæ, quo decima, atque ita deinceps.

In figura tropici equidem lineas omnes, ornatus potius quam necessitatis causa duxi: cum enim protractæ meridianæ fuerint, sine aliarum ductu, præstari intentum potest, à centro videlicet tropici, ducendo rectam lineam ad punctum. $b, 24$. horæ circum quam cum descriptus fuerit circulus, ipse ex 30. tertij Euclid. secabit meridianas oēs in iisdem punctis, quæ desideramus, ut proportionem illarum habere possimus. Alia tamen efficiendæ huius rei via, magis sensibus patet, mediatis horizontalibus scilicet. Tacitus præmitto nunc eam quæ medijs sinibus proponi solet, quod laboriosior sit, & tabulis ipsorum sinuum indigeat.

Occurrit nihilominus inueniendi puncti. π . in horizontali diametro, absque quouis filo ratio; regula enim, & circino pulcherimè inuenire poterimus. Quare separatim circulum. e, T, f, κ . animo cogitemus, adeo amplum, ut Analematis meridiani iam dicti, amplitudini æquetur, cuius quidem circuli. e, T . axis sit mundi. f, κ . diameter æquatoris. g, b . semidiameter orientis, punctus verò. c . in æquinoctiali repertus iam sit, tanquam vnus extremorum axis minoris prædictæ elipsis, cuius maior, integer est axis mundi. Iam in axi mundi, intus extrave circulum. e, T, f, κ . (quo loco amplius dibuerit) punctus. a . sumatur, à quo duæ lineæ ducantur, a, c . & a, κ . hæc horizontalem intersecabunt, & à puncto. q . horizontali & lineæ. e, a . communi ducatur. q, u, d . parallela. g, c, κ . ita tamen, ut à duabus. a, g . & a, κ . terminetur, ex quo proportionem habebimus. g, κ . ad u, d . ut g, c . ad u, q . cum quælibet harum proportionum, æqualis sit illi. a, g . ad a, u . ex triangulorum similitudine, quare permutatim ita se habebit. g, κ . ad g, c . ut u, d . ad u, q . iubeo deinde à centro. g . lineam. g, d . ita duci, ut circumferentiam circuli fecet in puncto. n . à quo ducatur. n, λ . parallela. d, u . quæ. n, λ . lineam. g, b . secabit in puncto. π . hic erit punctus quaesitus. Erit enim proportio. n, λ . ad π, λ . eiusmodi, cuiusmodi. d, u . ad u, q . pari ratione iam supradictæ ex triangulis. g, n, λ . & g, d, u . & g, π, λ . & g, q, u . unde ex communi conceptione, ita se habebit. n, λ . ad π, λ . ut g, κ . ad d, g . ex quo patebit intentum.

Alia ratio inueniendi puncti. π . in horizontali diametro, absque quouis filo ratio; regula enim, & circino pulcherimè inuenire poterimus.

Alium

Alium quoq; modum, idem præstandi adinueni cum libris omnibus, destituti fuerimus.

Sit itaq; subscriptus circulus meridianus. f. b. q. g. in quo diametri tropicorum sint. f. g. & b. q. at. n. sit centrum mundi: n. r. horizontalis, circulus verò. f. m. g. K. subseruiat vtriq; tropico, iam cum velimus in proposito exemplo punctum decimæ horæ italicæ horizontalis inuenire, iubeo (tum in æstiuo, tum hiemali arcu) meridianam illius temporis horam in tropico inueniri, quæ in casu proposito esset decima septima, cuius horæ punctus in arcu æstiuo, sit. m. in hiemali. K. quarum sinus sint. m. e. & K. u. duo vero puncta. e. & u. diametrum tropicorum signentur in diametris ipsorum tropicorum ductorum in meridiano, vnusquisq; in sua diametro, ducta linea. i. e. u. d. quo facto, sume lineam. i. e. u. d. separatim in figura. A. cui à punctis. u. & e. perpendiculares in contrarias partes ducantur hæ duæ. m. e. & K. u. æquales duobus sinibus decimæ septimæ horæ amborum tropicorum, deinde lineam duc. m. K. quæ lineam. u. e. inter vtrunq; punctum secabit in puncto. o. qui signandus erit in linea. i. e. u. d. intra. e. u. meridiani, tum per punctum. o. meridiani ducatur. t. o. n. p. quæ erit communis sectio circuli horarij cum meridiano, ex quo. t. p. punctus erit. 17. horæ in meridiæ, à quo ducta. t. r. a. quamprimum punctum. z. quesitum habebimus, cuius quidem rei ratio difficilis non est si consideremus puncta. m. & K. esse in diuersis partibus à meridiano, & vtraq; in circulo horario Italico, ex quo linea. m. o. K. in eodem circulo erit; quæ separatim ducta fuit: & cum. u. e. sit linea meridiani, igitur punctus. o. communis erit circulo horario, & meridiano, centrum verò mundi. n. duobus pariter circulis communis erit, quare linea. n. o. t. i. s. dem erit communis, ex quo punctus. t. giri meridiani, erit. 17. horæ, reliqua mediocriter introductis relinquo.

Hac etiam uia, puncta omnia communia circuli horarij italici cum meridiano, quauis hora, in meridiani circumferentia reperiri possunt eorum quæ sunt intra tropicos, modus est iam hic demonstratus, quæ verò sunt extra mediam zonam, in figuræ. B. modo patebunt, in reliquis enim nullum est discrimen.

Ex quo, in linea meridiana murali, aut horologio horizontali (vt signantur puncta horarum meridianarū. 17. 18. 19. & reliqua iuxta cuiuslibet loci latitudinem) sic notari hac via possent cætera omnia horarum puncta in horizontali murali, aut verticali horologij horizontalis, tum lineas horarias italicas ducere, quod tamen aliquibus horis, parum erit accommodatum, punctus enim intersecationis meridiane, aut horizontalis cum horaria, plus equo elongaretur.

His ita peractis, circulo. q. l. m. b. lineas aliquot addemus, subseruituras horologij horizontalibus, (quæ vitandæ confusionis gratia minus appareant, quam

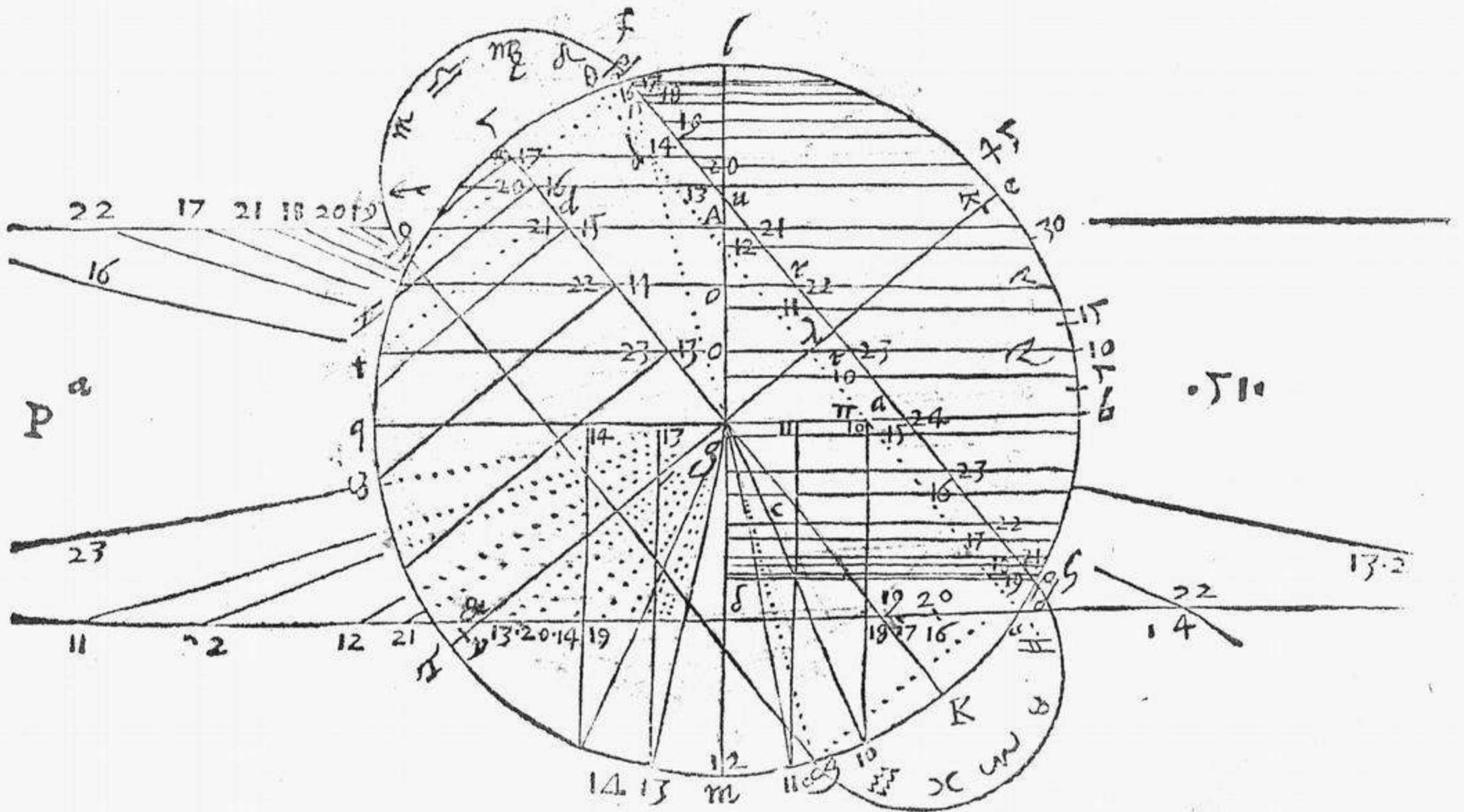
quam primæ) sumpta igitur longitudine styli pro libito, vice gnomonis, illā in verticali sub orizzonti applicabimus, sit hæc. g. s. sumpto initio à centro, & à puncto. s. paralellam orizzonti ducemus indeterminatam, quam lineam umbrarum appellamus, ad quam vsq; per mundi centrum ab extremis paralellarum supra orizontem terminatarum, à circumferentia meridiani, totidē occultas rectas lineas ducemus, quibus, numerum horarum notabimus, hæc quantitatem umbræ à puncto. s. in dicta paralella sub orizonte demonstrabunt. Quod verò dico de paralellis, quæ per diametrum tropici cancri feruntur, assero de illis etiam quæ per diametrum æquatoris, hæc ferentur ad dexteram.

Propter umbras autem horarum tropici capricorni, notabimus gnomonē e contrario à puncto. g. ad punctum. A. in verticali supra orizontem; & à puncto. A. orizzonti paralellam ducemus, ad quam vsq; per mundi centrum ab extremis in circumferentia terminatis paralellarum, sub orizonte, totidem rectæ lineæ ducentur, quæ umbras horarum quæ sitarum definient, in secunda iam dicta paralella supra orizontem ducta. Hac ratione ad horologia orizzontalia conficienda, necessaria parata erunt. Præterea in circumferentia meridiani, inter vtranq; diametrum tropicorum; supra infraq; principia signorum zodiaci notare oportebit, mediante eorum declinatione; aut aliquo superiorū modorum, à quibus signorum principijs occultæ lineæ per centrum ducendæ erunt ad lineam umbrarum vsq; quæ signorum principia, in linea meridiana orizzonti, aut meridiana murali ostendent, cum dictæ lineæ occultæ, vsq; ad paralellam axi orizontis ductæ fuerint, quantum murus patitur, tantum paralella à centro distante.

Præter supradicta omnia; interdum cogitandum erit iam dictum meridianum nostrum uices orizontis subire, tum cognoscendæ solaris amplitudinis gratia in quolibet zodiaci signo: tum eidem amplitudini cognoscendæ, cum egreditur in extremis instantibus horarum ab orizonte, quare ab horarū punctis in diametro orizontis signatis, totidem paralellæ occultæ producendæ erūt verticali. l. n. vsq; ad circumferentiam circuli. q. l. b. m. & in circumferentia, horæ suarum paralellarum notandæ, à quibus punctis vsq; ad centrum. g. totidem lineæ ducentur, quæ erūt semidiametri, quarum singulæ cum semidiametro. g. m. in mundi centro, angulum solaris amplitudinis designabunt, eo tempore, quo hora illa erietur.

Idem circulus. q. l. b. m. ut plurimum uices azimuth subit, idq; horis singulis, cum paralellæ orizzonti, horis respondentes; aliud nihil sint, quam cōes sectiones ipsorum almicantharum & azimuth, in quibus sol reperitur illa hora, ut et amplitudines umbrarum in linea ducta à puncto. s. paralella orizonti cōes sectiones sunt ipsius azimuth solis cum plano horologij, quarum communiū sectionum, quoniam plurimæ longa superficijs indigebunt, rectè fiet, si prius superficies

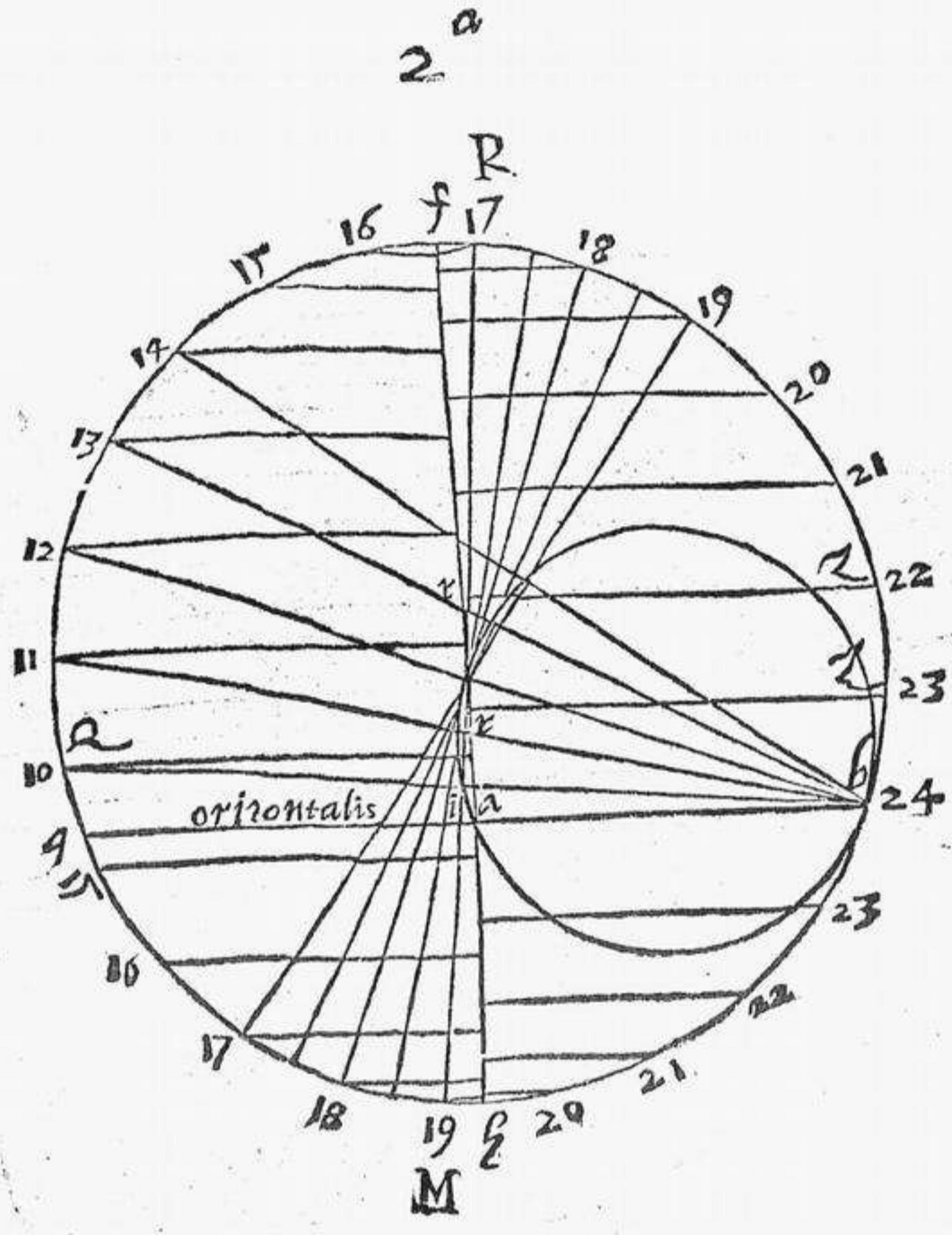
perficies preparatur. Hic circulus. q. l. b. m. cum ab antiquis Analematis no-
men sortitus fuerit, per placet ut à nobis etiam Analema nominetur.

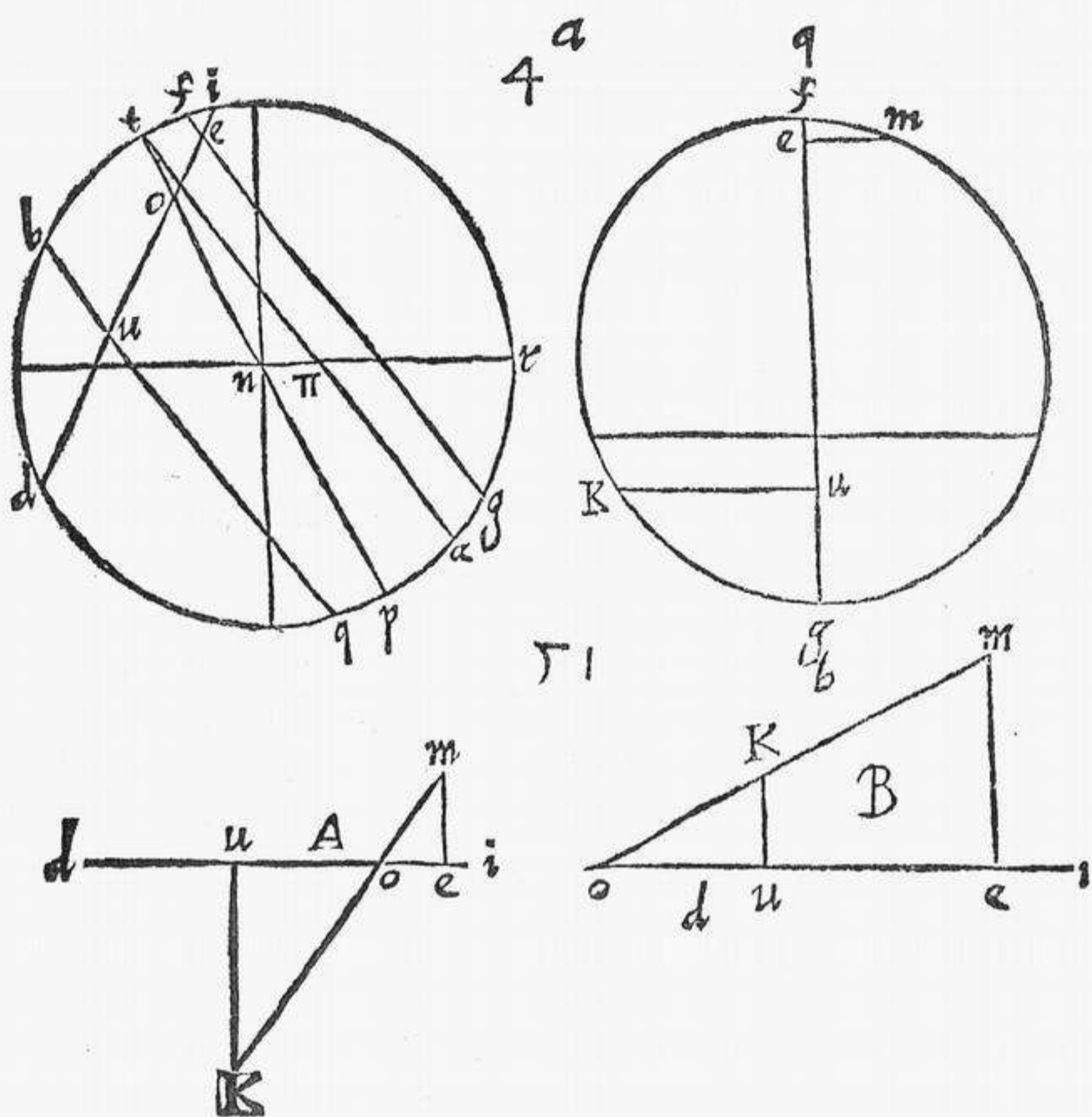


L

Io. Bapti. Bened.

[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page]





De horologio Italico orizontali.
Cap. LII.



Vpientes igitur italicum orizontale horologium formare, ex preparato iam Analemate, lineam vnam ex ijs quæ parallelæ sunt orizonti sumemus, exempli gratia, eam quæ est. 22. horæ tropici cancri, quæ ante iam vocata fuit. o. z. & separatim super eam semicirculum describemus. Aduertendum tamen semper est, semicirculum hunc supra parallelâ formari, ab axi orizontis, & à circumferentia Analematis, (iam pro azimuth solis sumpti) terminatam. Quo facto eam partem lineæ. o. z. (quam terminat axis orizontis & tropici diameter) sumemus, quæ nunc vocetur. o. r. & ab extremo. o. diametri. o. z. (in semicirculo iam formato) applicabimus, protractam indeterminatè, protrahendo quoq; z. o. diametrû ex parte ipsius. z. donec. o. n. æqualis sit umbræ sumptæ in linea umbrarum Analematis, inchoando à puncto. d. vsq; ad punctû. 22. horæ propositæ: ducemus deinde in

de in semicirculo lineã. Z.r. ad quam à puncto.n. ducemus paralellam.n.v. vel formando semicirculum supra.o.n. & producendo.o.t. vsq; ad eius girum in puncto.V. protrahendo postea.n.V. Quare angulus.o.z.r. æqualiserit angulo, ea hora, à solis azimuth formato cum verticali: & r.z. æqualiserit paralellæ illius horæ in tropico iam ductæ, nominata hæctenus.r.z. quando quidem.o.r. meridiani, cum r.z. tropici, angulum rectum constituunt ex. 19. vndecimi Eucli. definitioneq; & o.z. azimuth, tertium est latus, aut basis trianguli orthogoni, qui in almicantrat solis illo puncto inuenitur, cui similis est triangulus.o.n.V. mente conceptus in plano horologij, cuius.o.n. eam portionem significat communis sectionis azimuth cum plano horologij, quæ à pede gnomonis & à puncto horæ definitur, seu melius à solis radio, quo loco planum horologij ferit, & n.V. eam portionem communis sectionis verticalis cum plano horologij quam pes gnomonis, & extremum vnus perpendicularis ipsi verticali in plano extensæ determinat, quæ incipit à puncto horæ designatæ per.o.V.

Facilimum autem erit probare prædictum triangulum.o.n.V. in plano horologij similem esse triangulo.o.z.r. in almicantrat cum o.n. paralella sit.o.z. ex 16. vndecimi Eucli. & n.V. paralella.r.z. ex sexta eiusdem, quare ex eiusdem. 10. angulus.o.n.V. æqualiserit angulo.o.z.r. tum angulus.V. rectus est, vt angulus r. ex quo cætera necessario consequuntur.

Iam cognitis tribus his lineis per omnes horas tropici cancri, easdem præparare necesse est ob tropicum capricorni, & ob eas etiam horas æquatoris, quarum hiemali tropico destituti sumus.

Hoc itaq; factò, nostri horologij planum horizontale sumemus in quo lineæ horariæ ducendæ sunt, & in eo binas perpendiculares inuicem ducemus quarum commune punctum in medio plani sit, & in extremo vnus, scribebimus orientis nomen, in altero eiusdem, occidentis, quæ quidem linea erit instar communis sectionis plani horologij cum circulo verticali, & vocabitur verticalis, in qua sumemus lineas.n.V. altera verò linea, erit instar meridianæ horizontalis, seu ut melius dicam (quamuis minus latiuè) horologialis.

Sic sumptum ante nos planum, ita constituetur, vt pars orientalis sinistram teneat, dexterã occidentalis occupet; in ea autem extremitate meridianæ quæ vergit ad nos, septentrionem, in altera meridiem, vel austrum scribebimus, quarum duarum linearum intersecationis punctum, situs erit, quo figendus est gnomon perpendiculariter plano horologij ductis iam lineis horarijs, qui tantum eminebit plano, quantum longitudo.g.n. aut g.A. Analematis requirit.

Describendarum autem linearum horariarum, hic erit modus, imprimis horas pomeridianas sumemus veluti, gratia. 22. horæ, eius lineam.n.V. cancri sumemus quam referemus in lineam verticalem horologij, à centro orientalem partem

partem versus, & ab extremo. V. huiusce distantiae occultam perpendicularē verticali ducemus, versus horologij australem partem, quā ita producemus, vt o. V. dicti cancri existit, punctumq; apparens notabimus, signaturum horā vigesimam secundā cum sol in tropico cancri reperietur, quod ipsum gratia 22. horae tropici capricorni faciendum erit, ducta tamen perpendiculari occulta versus horologij septentrionalem partem: tum verò duobus his punctis mediarecta linea apparenti coniunctis, illius horae toto anno lineam horariam duxerimus, gnomoni proposito accommodatam. Idem de reliquis lineis agendum erit, quandiu in tropico hiemali horae superfuerint. Rectè autem factum esse, si perpendiculares occultae 22. horae ex parte orientali horologij ductae fuerint, facile est deprehendere. Tunc enim sol ad occidentem reperitur, ex quo necessariò umbra centri mundi ad orientē vergit, quod in diuiso tropico quamprimum cognoscetur, qua scilicet in parte orientis aut occidentis sol reperiatur, in arcibus diurnis tropicorum; mediante diametro. f. h. quae linea est meridiana: ita vt perpendiculares occultae. o. V. horarum pomeridianarum, ex parte orientali horologij ducantur, ante meridianae vero ex parte occidentali. Cur autem perpendicularis. o. V. occulta. 22. horae cancri, ad partem australem horologij ducenda sit, & quae est capricorni ad septentrionalem, causa est haec, quod umbra semper à lumine in oppositam partem fundatur, & cum hora 22. tropici aestiui in parte septentrionali à circulo verticali sit sol; & dum per tropicum capricorni voluitur ea hora, meridionalis est, iccirco in oppositas partes lineae ducendae sunt, illis quibus eo tempore sol reperitur, qui quidem situs solis, quod ad hanc australitatem vel septentrionalitatem pertinet, in Analemate, meridiani loco sumpto, mediante verticali facilimè cognosci potest, vniuersa enim puncta horarum in diametro. f. h. tropici cancri quae in medietate septentrionali ipsius meridiani fuerint, septentrionalia erunt, reliqua verò australia: cum circuli verticalis, cuius. l. g. m. est etiam diameter munus sit septentrionem ab austro respectu orizontis distinguere, & quamuis in figura Analematis meridiani, puncta horarum arcus diurni tropici hiemalis, sint in eadē tropici aestiui diametro, nihilominus in parte sub orizontali sunt tanquam aequali aequaliterq; sita respectu verticalis, & orizontalis, velut propria diametri hiemalis pars supra orizontalem iam dictam. Quod à me factū est, ne tanta esset linearum permixtio, cum tamen eiusmodi puncta horarum hiemalium consideranda sint proprijs in locis supra orizontalem, idq; dum cognoscere volumus qua in parte verè sint, quod ad septentrionem, vel austrum spectat

Inuenta cum fuerint puncta omnia horarum tropici hiemalis, voluerimusque nancisci quo puncta reliqua horarum tropici aestiui coniugamus ad horā vsq; duodecimam, pari ratione aequatore utemur, qua sumus ante tropicis usi,

aut

aut compendiosiore hac via. In Analemate eam portionem lineæ umbrarum, sumemus, quæ intra verticalem iacet hoc est inter punctum, & diametrum æquatoris, quam distantiam in meridianam lineam horologij transferemus, à centro septentrionem versus, à cuius distantia termino (quæ semper punctum est commune lineæ horariæ horæ decimæ octavæ cum meridianâ). ducemus perpendicularem meridianæ, hæc erit communis sectio æquatoris cum plano horologij, quam æquinoctialem appellabimus, quo facto deducemus circinum quantum distantia in lineis umbrarum postulat, à puncto. *A.* ad umbram vsq; à radio æquatoris terminatam, ea hora qua in tropico hiemali reperiatur amplius, fixoq; altero circini crure in centro horologij, altero in æquinoctiali occidentem versus, punctum notabimus, per quod ducta linea ad punctum vsq; eiusdem horæ in tropico cancri, erit horaria linea quæ sita. Aut si breviori alia via eiusmodi punctum inuenire voluerimus, ducta æquinoctiali, punctum commune intuebimur illi & lineæ horariæ post meridianæ, adeo à 18. hora distans, vt quæ sita ab eodem distare reperitur, & ita signabimus punctum vnum ex parte occidentali horologij, qui erit punctus quæ situs. Huius autem rei rationem, cum manifesta sit, reddere necesse non est. Linea horaria. 12. horæ semper verticali parallela ducetur, à puncto. 12. horæ tropici æstiu, cuius ratio per se patet, cum consideremus circuli horarij polos illa hora in meridiano esse, reuolutis iam. 180. gradibus à sui motus principio, ex quo communis sectio dicti circuli cum plano horologij, meridiano ex 19. vndecimi Eucli. perpendicularis erit, cum horarius etiã meridiano perpendicularis sit ex. 20. primi Theodosij, quare iam dicta communis sectio parallela verticali orizontali quaq; erit ex 6. vndecimi prædicti.

Varijs autem modis lineæ horariæ. 11. 10. & 9. horæ duci possunt, quarum puncta solummodo habemus in tropico æstiuo, erit autem vnus hic.

Sumpto aut concepto circulo Analemate, orizontis loco, sumpto etiam angulo amplitudinis ortus solaris tali hora, applicatoq; in centro horologij ipsi verticali ex australi parte, si a puncto horæ tropici æstiu parallelam indeterminatam duxerimus, illi quæ cum verticali angulum amplitudinis describit, erit parallela hæc linea horaria quæ sita. Id ipsum. 13. 14. & 15. horæ gratia fieri posset cæterarumq; horarum quarum hiemalis tropicus destituitur, angulo amplitudinis in parte septentrionali ad verticalem horologij applicato.

Ratio autem hæc est, cum enim sol oritur tali hora (exempli gratia. 11.) illo puncto in communi sectione orizontis, & circuli horarij illius horæ. 11. reperitur: quæ orizonti quoq; & azimuth communis est, quæq; per centrum corporis solaris fertur, communi etiam dicto azimuth & circulo horario prædictæ horæ 11. cui communi sectioni parallela est communis sectio circuli horarij cum plano horologij ex 16. vndecimi Eucli. quæ communis sectio, est hora-

ria

ria linea. 11. pro exemplo sumpta: quare etiam communis sectio plani horologij cum azimuth solis tali puncto, parallela est communi lineæ horizontis in eodem azimuth, ex prædicta. 16. vñdecimi, quare ex 9. eiusdem, linea horaria, quæ communis est sectio plani horologij cum circulo horario, parallela erit communi sectioni eiusdem plani cum azimuth solis tali hora.

Hæc vero communis sectio plani cum azimuth, cum verticali horologij angulum æqualem describit, illi, qui a communi sectione horizontis cum azimuth, & verticali horizontali formatur ex 10. vñdecimi prædicti, quare opus nostrum recta ratione perficitur.

Id ipsum autem breuissimum alia via is præstabit, qui à puncto horæ (exempli causa 11.) tropici æstiu, occidentalem partem horologij versus, lineam duxerit, quæ concurrat cum hora. 23. æquinoctialis, & alteram lineam simili modo à puncto 10. horæ tropici, quæ concurret cum. 22. æquinoctialis, tertiam quoque per 9. horam, quæ cum 20. æquinoctialis concurrat, ex quo iam consequuti erimus quod cupiebamus.

Quod rectissime sanè fieri, si velimus intelligere, imprimis circuli horarij situs in puncto occasus solis mente concipiendus est, qui circulus, polum septentrionalem habebit in nostro zenit, & oppositum in nadir.

Quare circulo hoc in huiusmodi situ posito, communem eius sectionem cum æquatore cogitare oportet, hunc autem circulum collocando in situ 23. horæ eius poli in giro paralleli loci, per 15. gradus distabunt à prioribus locis, septentrionalis quidem orientem versus, australis verò versus occidentem.

Communis autem sectio circuli horarij cum æquatore in tali situ, iam à priori communi sectione horizontali. 15. gradus recesserit, quæ secunda communis sectio, cum ea quæ meridiano & æquatori communis est, binos angulos inter se oppositos comprehendet, singulos graduum. 75. cuius pars quæ inter centrum mundi, & planum horologij est, umbra erit centri mundi. 23. horæ æquinoctialis.

Iam verò cogitemus circulum hunc horarium, cum horam. 12. describit, certè manifestum eum polū qui prius australis erat in nadir ipsius zenit, septentrionalem tunc futurum in eodem zenit, alterum verò in nadir: cuius circuli communis sectio cum æquinoctiali eadem: vt prius erit. Nunc circulum hunc in situ. 11. horæ cogitemus, procul dubio ex supradictis causis æquatorem fecabit, in eadem prædicta communi sectione perint rualum. 15. graduum, inter unam alteramque sectionem: quare prædicta communis sectio. 11. horæ redierit ad punctum plani horologij in situ. 23. horæ æquinoctialis.

Igitur si prædictus punctus. 23. horæ æquinoctialis in plano horologij est in circulo horario, dum punctus. 11. horæ in eodem plano, semper est in dicto iam circulo horario, cum omnium duorum planorum communis sectio linea recta sit

ete fit ex 3. vndecimi Eucli. necessario itaq; cōsequetur lineam horariam. 11. horæ in suâ rectitudinem 23. æquatoris recipere, idem de 10. cæterisq; dico.

Antiqui, alia vtebantur via inueniendorum punctorum horarum eiusmodi in aliquo alio non tropico parallelo, ita vt ab huiusmodi punctis, ad pūcta tropici æstiuui, lineæ horariæ duci possent, sed mihi displicet, tum quod proluxa nimium sit, tum quod bina illa puncta quæ situm lineæ horariæ ostendunt, proxima inter se plus satis existant, quod facile oculos fallere potest.

Orontius alium adfert modum hoc idem præstandi, mediante sua linea. H. N. qui nihil omnino ad rem facit, vt etiam falsum est ipsius punctum. O. (extremum umbræ rectæ meridianæ hiemalis) punctum semper esse intersecationis meridianæ cum linea. 20. horæ: quod nullibi accidit præterquam in parallelo latitudinis graduum. 49. vt etiam prætermittamus, quod lineam horariam. 13. horæ appellet. 12. à vigesimatertia cum sit. 11.

Horarum communiū lineæ quam citissime duci in eiusmodi horologio poterunt, hac uia.

Ducta enim æquinoctiali sumendum est punctum in meridiana austrum versus, adeo distans à pede gnomonis, ut punctus cōis axi mundi & lineæ umbrarum distare à puncto. .s. reperitur, quod vocabitur. .o. à quo, ductæ lineæ rectæ per puncta communia æquatoris, & lineis horarijs italicis erunt horariæ lineæ communes, quinque videlicet mane, & quinque vesperi, sextæ autem horæ tum matutinæ, tum vespertinæ gratia, paralellam verticali horologij per punctum .o. ducere oportet, quintæ autem matutinæ, & septimæ vespertinæ horæ causa septima matutina & quinta vespertina producendæ erunt, & intentum consequuti erimus.

Cuius effectiois ratio, tam est manifesta, vt in ea declaranda, operam consumere necesse non sit, neq; enim tyronibus scribere me profiteor.

Ad hæc zodiaci signotum principia facile in meridiana notare poterimus si in linea umbrarum à puncto. .s. distantiam sumpserimus vnus cuiusque signi ab eius radio monstratam, qui per centrum mundi fertur, hanc referentes in meridianam horologij, ab eius cetro septentrionem versus.

Sex quoq; domus cœlestes rationales, hoc modo distingui poterunt, ducta paralella meridianæ, à puncto communi æquinoctiali, & lineæ horariæ. 14. horæ, quæ significet cuspidem. 12. domus, altera paralella eidem ducta à puncto. 16. horæ æquinoctialis, cuspidem habebimus undecimæ, meridianæ cuspidis semper est decimæ, tum aliam paralellam per punctum. 20. horæ æquinoctialis si duxerimus, cuspidem nonæ domus habebimus, per punctum autem 22. cuspidem. 8. Atque hoc intellectu difficile non est, cum ex 16. undecimi Eucli. unaqueque prædictarum paralellarum, paralella sit communi sectioni circulorum domorum; meridianæ videlicet horizontali: & cum singulæ binæ horæ, 30. æqua-

roris gradus requirant, manifestum erit vnamquamq; ipsarum paralellarum communem sectionem esse plani horologij cum circulo cuspidis eiusmodi.

Alia etiam via id ipsum speculari poterimus. Cogitemus totidem rectas lineas iam ductas esse, quot paralellas, a puncto supremo gnomonistamen, ad puncta vsque prædictarum horarum æquinoctialium. Ex quo apertum erit, harum vnamquamque futuram in sui cuspidis circulo: at vnusquisque eiusmodi circulus, planum horologij per paralellam meridianæ horizontali secat, ex. 16. prædicta, quare communium harum sectionum vnaquæque, meridianæ horologica parallela erit, ex. 9. vndecimi: at prædictæ paralellæ, tales iam ductæ fuerunt prædictæ meridianæ, igitur erunt quesitæ.

Pariter assero optimum fore si spacia domorum, colore aliquo lucido inficiantur, idque ne superficies horologij tam multis lineis impediatur. Notandum hoc loco est quoties in Analemate accidet, esse portionem aliquam paralellæ orizonti quæ interponitur inter verticalem, & diametrum tropici o. r. scilicet quæ magnitudine ferè toti paralellæ æquetur: ne eam in suo semicirculo locare difficile sit, hortor prius sumat quis paralellam eiusmodi horæ in tropico diuiso, z. r. scilicet quam in suo semicirculo collocet, & a puncto. z. inchoet, tum ducat lineam, o. r. quæ o. r. equalis erit ex supradictis rationibus, illi quæ est in Analemate.

At cum mihi sepius acciderit diuersimode speculari modum collocandi puncti communis, radio solari (qui per mundi centrum fertur) & plano horologij, aliquid hoc loco mihi dicendum videtur ea de re, quamuis non sim nescius, aliquid me prædictorum repetiturum.

In primis cogitare cepi videre me planum horizontalis horologij sub orizonte per distantiam propositi gnomonis, mente concipiens communem sectionem azimuth cum dicto plano, cuius pars est linea. n. o. sumpta in linea vmbrearum, quæ in horologio, ea distantia est, quæ interiacet inter centrum, & punctum horæ, quod commune quidem est solis radio per centrum mundi lato, & plano horologij. Punctum enim supremum gnomonis, centrum mundi significat, à quo horæ puncto, cogito perpendiculararem occultam communi sectioni verticalis cum plano horologij hæc perpendicularis parallela semper erit lineæ, o. r. Analematis meridiani ex. 6. vndecimi Euclidis, linea vero. o. n. pars communis sectionis plani cum azimuth, parallela est communi sectioni azimuth cum almiantarat, ipsi videlicet. o. z. ex. 16. vndecimi prædicti, quare ex. 10. eiusdem, anguli intercepti inter has inuicem paralellas, inuicem quoq; æquales erunt, at vnaquæque perpendicularium circulo verticali angulum rectum comprehendit, altera quidem cum linea verticali horologij, altera cum paralella tropici, quæ communis est sectio tropici, & almiantarat: iam hæcenus habebimus binos triangulos rectangulos, ac similes, quorum vnus
qui

qui est in almicantarate, totus iam cognitus est per .o.z:o.r. in Analemate & r. z. in tropico, alterius vero in plano horizontali siti, cognita est umbra lineæ, in Analemate terminata à .s. & radio per centrum mundi cadente, cui reliqua duo latera in triangulo proportionando, via iam ostensa, ad proportionem ipsius .o.r. cum .o.z. iam cognitis, triangulus quoque prædicti plani horizontalis cognitus erit, ad cuius angulum .o; rectus solis radius pertingit, è cælo per situm centri mundi demissus, ut etiam facile deprehendi potest, mediis duobus aliis triangulis in superficie azimuth solis, quorum primum unius lateris, ea pars est communis sectionis plani horologii cum azimuth quæ à centro horologii solarique radio finitur, alterum erit gnomon, tertium umbra centri mundi, ab extremo videlicet superiori gnomonis usque ad punctum horæ.

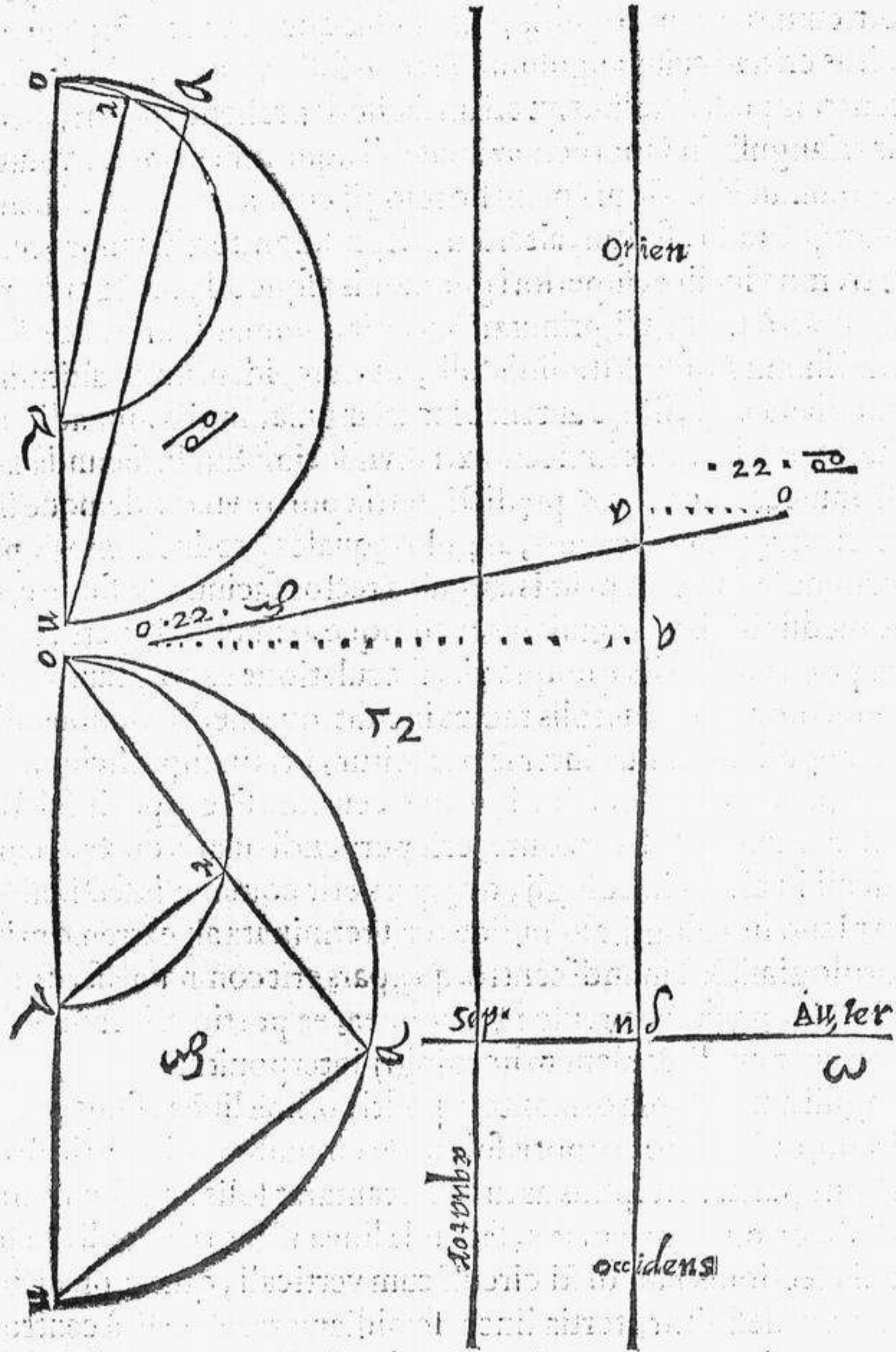
Alterius verò trianguli, primum lateris erit communis horizontis sectio cum azimuth, ad sinum usque altitudinis solis, alterum, idem sinus altitudinis, tertium, semidiameter cæli, hæc autem bina triangula, similia sunt ad invicem, cum prima latera parallela sint invicem ex. 16. undecimi Eucli. secunda latera etiam parallela invicem sunt, ex. 6. prædicti, tertia porro una eodemque linea sunt radius solis, quæ prima secando, angulos æquales producit ex 29. primi Euclidis, secunda latera cum primis, angulos rectos faciunt, & sic de cæteris.

Itaque mediis binis triangulis his, medioque azimuth solis, pariter horologia fabricari poterunt. Alia quoque via, speculatione excogitavi modum inveniendi puncti .o. ubi dictus solis radius incidit, quæ mediis duobus aliis triangulis reëctangulis similibus inter se perficitur, situs in superficie unius magni circuli perpendicularis verticali, in quo centrum sit corporis solaris, quare prima linea trianguli sub horizonte, erit perpendicularis ducta a puncto horæ ipsi verticali in plano horologii, quæ pars erit communis sectionis dicti circuli cum plano horologii, altera, linea erit terminata ab extremo primæ in verticali horologii, & à mundi centro, quæ pars erit communis sectionis circuli verticalis cum prædicto circulo: tertia linea, ea portio erit radij solaris, quæ inter centrum mundi, & planum horologii interponitur.

Trianguli autem supra horizontem positi, prima linea, sinus erit arcus huiusce circuli, qui à cætro corporis solaris, & circumferentia verticalis terminatur, qui sinus pariter est ipsius arcus almicantarate solis ab iisdem terminatus, æqualis scilicet .o.r. Analematis, secunda linea istius trianguli, ea portio est communis sectionis iam dicti circuli cum verticali, quæ à prædicto sinu, & mundi centro definitur, tertia linea, semidiameter est cæli, à centro solari ad centrum mundi, ecce quo pacto primæ sunt invicem parallellæ ex. 6. undecimi, anguli vero a primis, & secundis intercepti, recti sunt, secundarum vero, & tertiarum anguli quoque æquales, sunt enim oppositi, quare hi trianguli similes inter se sunt. Minima multa, libens silentio prætereo, ne viris medio-

Io. Bapti. Bened.

crater eruditus nauseam potius moueam, quam pariam voluptatem. Mihi præcipua quæque probare sat est.



De

De horologio italico murali.

Cap. LIII.



DEscribere si quis cupiat italicum horologium in muro perpendiculari orizonti, id hac ratione perficiet. Imprimis respectus muri ad meridianum, & verticalem, aliquo dictorum modorum inueniendus erit, & primo, tanquam exemplum, constituamus orizontem amplitudinis nostri Analematis à muro secari, vt in subscripta figura. \circ . secat, posita. c. o. communi sectione orizontis cum meridiano, & d. o. a. dicti orizontis cum verticali, & c. b. muri cum predicto orizonte. Murus autem. c. b. inter orientem, & meridiem vergat, inuentis iam angulis. c. o. x. & i. o. x. descriptis à gnomone. o. x. in mundi centro cum meridiano & verticali. Constituamus primum nos inuenire velle punctum vnius horæ à sole factæ, dum in quarta orientali septentrionali, & in tropico cancri reperitur. Tabulam igitur ex ligno solido sumamus apprimè dolatam & planam septem octouè pedum longitudinis, latitudinis verò, quantæ fieri poterit, hanc vocabimus. B. V. Q. T. in cuius longitudinis medio, aut circiter, lineam ducemus. O. X. per tabulæ latitudinem, ita vt. o. x. nostri gnomonis magnitudini sit æqualis, aut ipsius dimidio, aut tertiæ, quartæue parti, prout melius visum fuerit, ipsumque punctum. o. (significans gnomonis summitatem) alteri. B. V. ipsius tabulæ accedat, ad mensuram dimidij pedis, plus minusue, iuxta quod necessitas exiget, hoc enim praxis ipsa docebit, Ipsum autem punctum. o. centrum sit dimidij circuli, nostro Analemati æqualis; cuius diameter, parallela sit longitudini tabulæ, & lineæ. o. x. à puncto. x. perpendicularem ducemus, quæ horizontalem significabit muri, tum applicabimus in puncto. o. lineæ. o. x. angulum. c. o. x. æqualem angulo orizontis. \circ . & angulum. i. o. x. alteri, ex altera parte, auxilio arcuum correspondentium circumferentiæ. Itaque o. c. lineam meridianam vocabimus, & o. i. verticalem, quarum vtranqueq; iubeo indefinitè produci, aut eatenus, dum interfecet horizontalem & girum portionis iam factæ, quod sufficiet. Hoc facto iubeo ad eundem Analema, in quo parallela orizontis sumatur quæ sitæ horæ. o. z. videlicet, quam metiemur in verticali. o. i. à puncto. o. vocabimusque. o. a. super quam semicirculum describemus externa ex parte trianguli. c. o. i. (si enim punctum vnius horæ a sole effectæ dum est in quarta orientali meridionali quæreremus, semicirculus intra triangulum formandus esset) postea redeamus ad Analema & lineam. o. i. propositæ horæ sumemus, aut in tropico cancri paralellam horæ videlicet. z. r; dico verò in vno, alteroue, quia censeo sumendum alteram duarum linearum quæ breuior socia fuerit, quamuis vtraque in predicto semicirculo ad angulum

lum rectum cadat. Iam cum sumpserimus lineam. o. r. Analematis, collocanda erit in prædicto semicirculo, inchoando à puncto. a. & vocabitur. a. d. si autem tropici lineam. z. r. sumpserimus, erit collocanda in semicirculo, inchoando à puncto. o. & vocabitur. o. d. Deinde à puncto. o. per punctum. d. lineam ad horizontalem vsq; muralem. c. b. ducemus, quæ vocabitur. o. d. b. ex quo habebimus quam primum distantiam. c. b. horizontalis, quæ distantia, erit interposita inter communem sectionem azimuth horæ, & meridianam; ita punctum horæ in perpendiculari sub horizontali erit, ducta à puncto. b. Nunc inveniendum est quantæ longitudinis a puncto. b. vsque ad punctum horæ esse debeat hæc linea, quod hac ratione consequemur, diducemus circinum quantum. o. à semicirculi diameter requirit, scilicet. o. z. Analematis, cuius altero crure in puncto. o. extremo gnomonis fixo, altero in puncto. f. secabimus lineam. o. d. b. ita ut o. f. æqualis sit. o. a. aut. o. z. Quo per acto, in quamcunque voluerimus partem, perpendicularem à puncto. f. erigemus ipsi. o. b; æqualem tamen finui altitudinis solis in Analemate sumpti, cui sinui. g. o. verticalis in Analemate semper æqualis est, sit hæc. n. f. quam ut breui consequamur, diducemus circinum quantum postulat. g. o. & altero crure in puncto. f. firmato, altero girum medietatis circuli secabimus (qui ad hoc ante omnia factus fuit) in puncto. n. Tum a puncto. o. per punctum. n. linea indefinita ducatur, ad quam a puncto b. duci iubeo paralellam ad. f. n. perpendicularem scilicet. o. b. & vocetur. b. r. quæ illa hora, erit muri azimuthalis, inter punctum. b. & punctum horæ interiecta. Ducendo postea in muro, a puncto. b. perpendicularem sub horizontali. b. c. protractam adeo, ut b. t; exactum situm illa monstrabit extremitatis vmbre gnomonis tali hora, quæ suo numero signabitur, & caractere cancri.

Iam si in eiusmodi muro, linea. o. r. Analematis ut dictum est, esset in quarta. l. g. q. & non in l. g. b. semicirculus describendus esset intra triangulum. c. o. i. horarum antemeridianarum gratia, illarum videlicet, quæ in tropico essent in dimidio. f. q. h. Quod si in eodem muro horæ essent pomeridianæ, dimidij videlicet. f. b. h. tropici, semicirculus, supra lineam. o. c. meridianam extra triangulum formadus esset, in quo linea. o. r. collocaretur a puncto. o. & linea. r. z. a puncto. a. quod quam diligentissimè notandum est. Quæ verò tropici cancri causa in eiusmodi muro dixi, ea ipsa assero tropici capricorni, & cuiusvis alterius paralelli, ad horas tamen italicas simpliciter, hi duo tropici sufficiunt, additis ijs quæ a me dicenda sunt, de horis matutinis quæ desunt in tropico Capricorni. Alias tamen ob casus cuiuslibet horæ, tria puncta inueniri iubeo, bina tropicorum tertium æquatoris. In muris occidentalibus meridianis iidem penitus seruantur modi, tametsi meridiana & verticalis situm respectu gnomonis commutetur, quæ enim antea erat ad dexteram, iam ad leuam reperitur, & e contra, quare semicirculus horæ occidentalis septentrionalis perpetuo super verticalem

ticalem & extra triangulum describetur: at verò semicirculus horæ occidentalis meridianæ, supra verticalem quidem, sed intra triangulum, horæ verò meridianæ orientalis super meridianam, extra triangulum intra quam collocabitur. o. r. a puncto. o. extremo gnomonis & r. z. a puncto. a. Quod si semicirculus intra triangulum designandus erit, non minus super meridianam quam super verticalem fundari poterit, at si super meridianam fundabitur, perpetuo applicanda erit linea. o. r. a puncto. o. extremo gnomonis, & linea. r. z. a puncto. a.

Cum vero hætenus de muris meridionalibus tractatum fuerit, non erit ab re de septentrionalibus sermonem facere, in quorum gratiam eadem præstanda erunt, quæ in meridionalibus, hoc vno excepto, quod septentrionalium orientalium murorum, horarumque septentrionalium causa, semicirculum intra triangulum supra verticalem fundabimus, in quo lineam. o. r. a puncto. a. collocabimus, & lineam. r. z. a puncto. o. aut si prædictum semicirculum super meridianam fundauerimus, collocabimus. o. r. a puncto. o. & r. z. a puncto. a. Ad horas autem meridianas orientales, semicirculum fundabimus super verticalem extra triangulum, in quo lineam. o. r. a puncto. a. & r. z. a puncto. o. constituemus. Porro ob muros septentrionales occidentales, horasque septentrionales, semicirculum intra triangulum super verticalem fundare oportebit, collocata. o. r. a puncto. a. & r. z. a puncto. o. aut super meridianam intra triangulum, constituta. o. r. a puncto. o. & r. z. a puncto. a. in eo. Gratia verò horarum occidentalium meridianarum, semicirculum super verticalem extra triangulum describemus, collocata. o. r. a puncto. a. & r. z. a puncto. o.

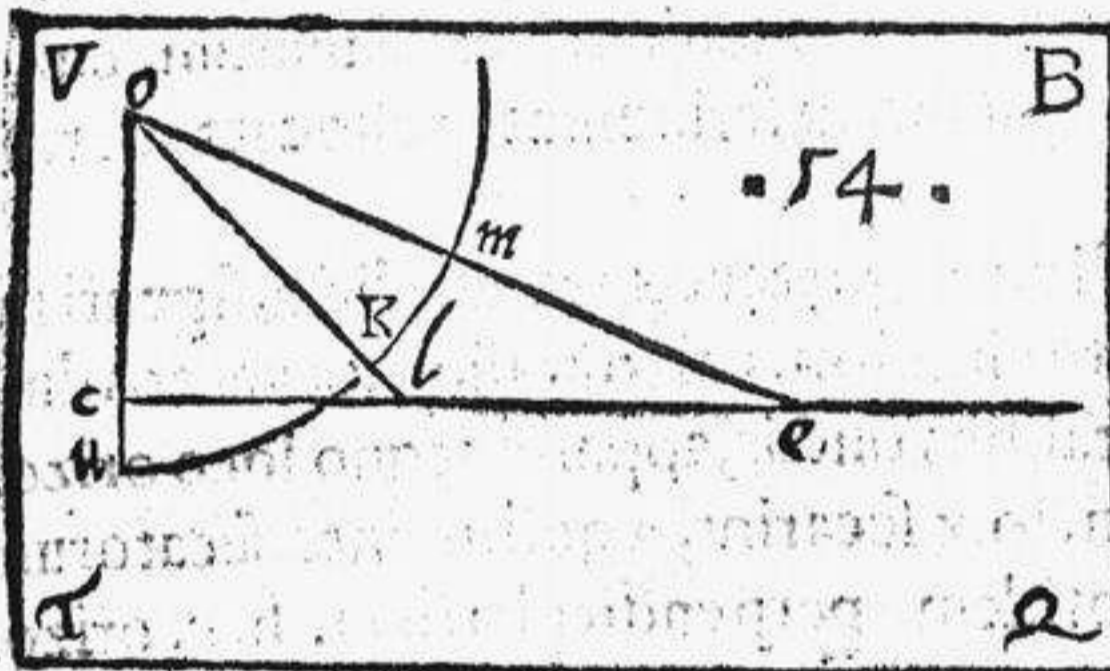
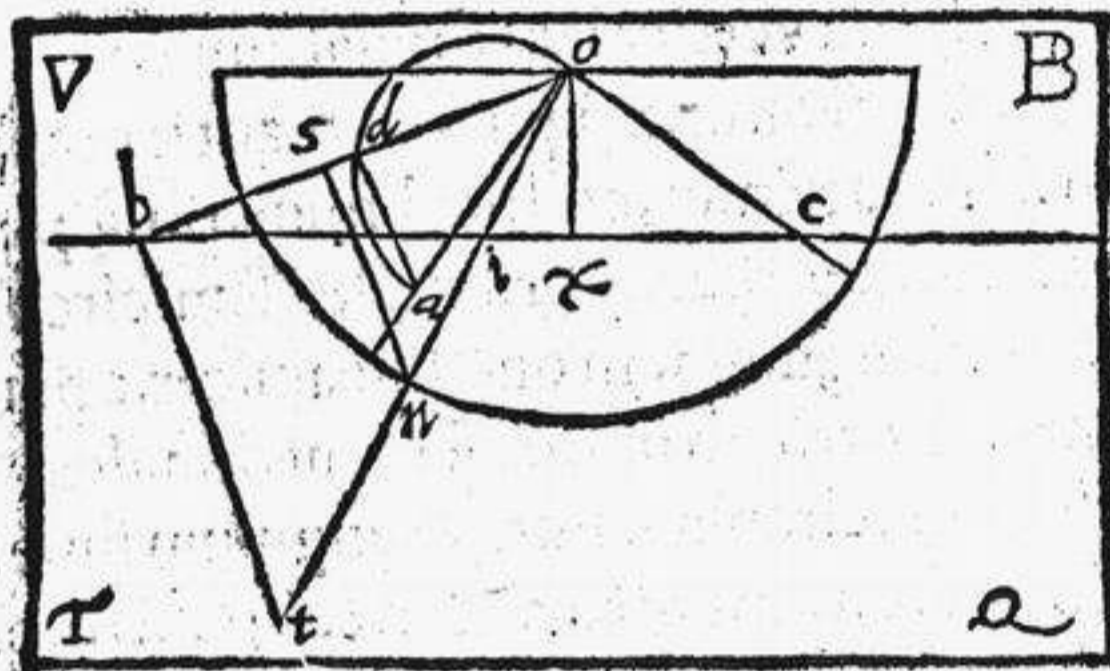
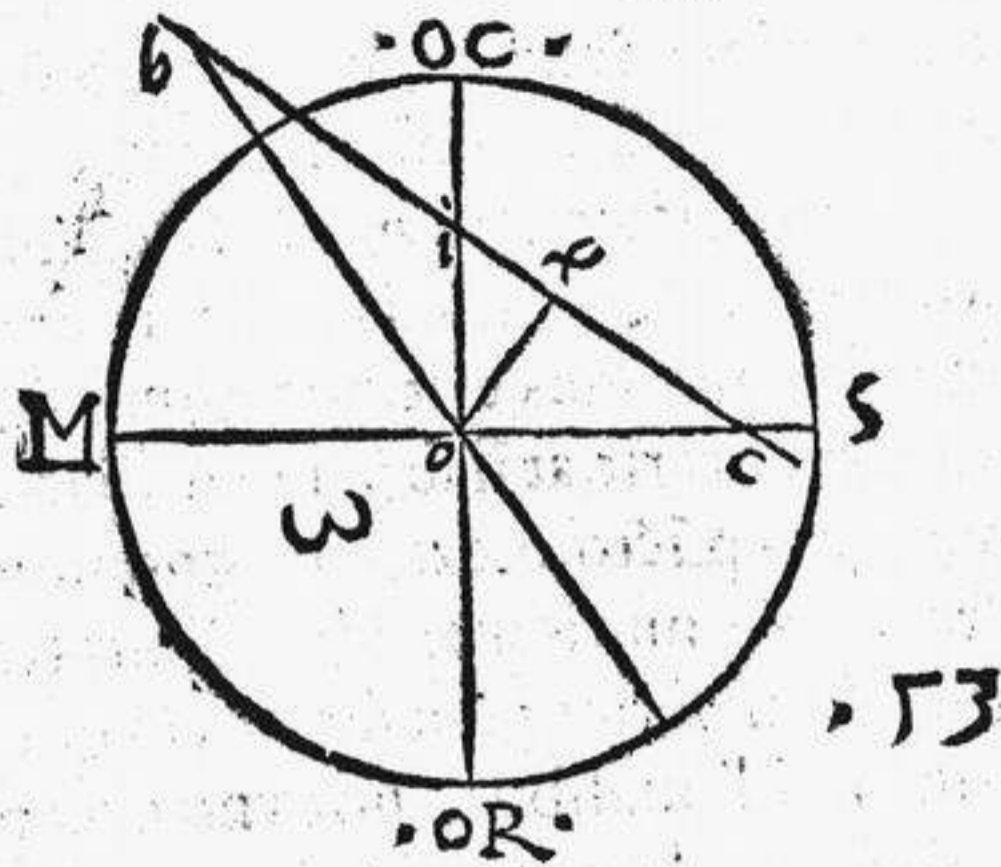
Super eiusmodi muro, præter cætera iam dicta, signari facile poterit azimuth ventorum, mediante circulo. o. horizontali, iuxta ventos diuiso, ad quos azimuthalibus orizontalibus ductis, apparebit quo loco orizontale muralem.

b. c. a puncto. x. secarint, a quibus intersecatorum punctis,

totidem perpendicularibus. b. c. orizontali murali in ipso muro ductis,

habebimus inten-

cum.



Delineis horarijs muralibus absque tropico hyemali, et de principijs signorum, de cuspidibus domorum de horologijs italicis meridionalibus, & verticalibus. Cap. LIIII.



Nuentis iam sitibus punctorum horarum vtriusque tropici, quod li-
 neæ horariæ duci possint, earum horarum quæ non sunt in tropi-
 co hiemali, in muris orientalibus puncta inuenire necesse est,
 earundem horarum, in linea orizontali muri, sicq; ad eundem
 Analema pro orizonte sumptum, sumendi que in centro. g. anguli amplitudi-
 nis prædictarum horarum, vt superius fuere præparati: qui applicati verti-
 cali.

cali. o. i. in tabula. B. T. extra triangulum. o. i. c. gratia horarum, quæ duodecimam antecedunt, aut intra eundem, earum horarum causa, quæ duodecimam subsequuntur. Ea verò linea, quæ prædictum amplitudinis angulum comprehendet, horizontalem. c. b. in puncto horæ ortus solaris secabit: qui erit quæsitus, & punctum. i. in dicta. c. b. horæ. 12. semper punctum erit, iunctis deinde punctis earundem horarum per lineas rectas, horarias lineas italicas eiusmodi horarum nacti erimus.

Verum cum ego hortor (si fieri possit) ut bina horologia designentur, alterum in muro orientali matutini temporis causa, alterum in muro occidentali, vespertini gratia, qui in sola meridiana linea inuicem communicent, ut iam necesse non sit situs horarum postmeridianarum tropici æstiuvi in orientalibus inuenire, neque item in occidentalibus ante meridianas tropici hyemalis, quæ in eiusmodi eleuatione poli sunt. 17. 18. 19. quarum, puncta respondentia tropicorum punctis, in muro orientali, tropici hyemalis, in occidentali, æstiuvi, in meridiana inuenienda erunt, supra infraue horizontalem muri, infra, siquidem murus meridionalis fuerit, supra, si septentrionalis, id hac ratione perficietur.

Exempli gratia inuestigandus sit punctus. 17. horæ in muro orientali meridionali, in linea meridiana, sumenda est linea. o. c. meridiana orizontalis in proposita tabula, transferendaq; in extremum tabulæ. V. T. vitandæ confusionis literarum gratia, & producenda ad punctum vsque. u. ita ut. u. o. æqualis sit semidiametro nostri Analematis, post modum a puncto. c. ipsius. o. c. duci iubeo lineam. c. e. indefinitè ad angulos rectos cum prædicta. o. c. & circum punctum. o. describatur arcus. u. r. circuli æqualis nostro Analemati, tunc adhibimus prædictum Analema, & sumemus arcum. q. ß. ipsius, loco. 17. horæ, quem transferemus in portionem vltimò descriptam, incipiendo a puncto. u. hæc verò sit. u. m. & a centro. o. per punctum. m. ducemus. o. m. e. vsque ad. c. e. quare punctum. e; erit. 17. horæ in meridiana muri, mensurata deinde in prædicta muri meridiana distantia. c. e. sub orizontali, quamprimum habebimus punctum. 17. horæ quod mediante vna linea recta coniunctum cum puncto. 17. horæ tropici æstiuvi in muris occidentalibus, aut tropici hyemalis in orientalibus, necessariam partem lineæ horariæ. 17. horæ habebimus. Quod si murus septentrionalis fuerit, dictam distantiam. c. e. in meridiana murali mensurabimus super orizontalem, reliqua ut dictum est perficientur. Sed si super eodem muro, eidem gnomoni, lineas horarias communes sumere voluerimus, iubeo in portione. u. r. vltimò descripta, signari punctum. K. tantum ab. u. distans, quantum in Analemate polus. e. supra punctum. b. orizontale eleuari reperitur, ducaturq; linea. o. k. vsque ad lineam. c. e. in puncto. l. tum in meridiana muri sumatur, (in meridianis quidem muris supra orizontalem, in se-

ptentrionalibus verò infra) distantia. c. l. & à puncto. l. in muro iuxta singula puncta horarum æquatoris, lineæ rectæ ducantur vsque ad situm hyperboles æstiuæ, quæ appareant inter vtranque hyperbolem, alio colore infectæ quam sint lineæ italicæ. Verum quoniam quinta matutina & 7. vespertina in situ æquatoris supra murum notatæ non erunt, idcirco vice puncti æquatoris, ducemus lineam a puncto. l. per punctum decimæ horæ italicæ iam inuentum in horizontali super murum orientalem. At in muro occidentali, punctum. 7. horæ in horizontali inueniemus, vtemurque calculo. 10. horæ matutinæ eadem prorsus ratione, amplitudo enim. 7. horæ vespertinæ in occidente semp̄ equalis est amplitudini quintæ matutinæ in oriente. Porro linea æquinoctialis muri, per omnia puncta in æquatore horarum inuentarum fertur.

At si quis principia signorum zodiaci, omnia in meridiana notare voluerit, ea inuenire poterit, ostensa a me via inueniendarum horarum meridiana rum, exemplo. 17. horæ. Amplius si interualla cœlestium rationalium domorū distinguere voluerimus, occulta linea super murum orientalem ducetur a puncto communi horizontali & meridiana per punctum. 16. horæ æquinoctialis, quod seruiet cuspidis loco vndecimæ domus, alteram item lineam a prædicto puncto horizontali meridiano per punctum. 14. horæ, eritque tanquam cuspidis duodecimæ domus. At in muro occidentali, gratia cuspidis octauæ domus, lineam ducemus a puncto horizontali meridiano per punctum. 22. horæ æquinoctialis, gratia cuspidis nonæ domus, a prædicto puncto lineam ducemus per punctum æquinoctialem. 20. horæ, domum autem vndecimam & octauam, flauo lucidissimo colore inficiemus, solum vt ab alijs domibus hæ distinguantur, sicque omnia perfecta erunt.

Egimus hæc de horologijs horizontalibus, & muralibus a meridiano, & verticali declinantibus, tanquam de ijs quorum frequentior erit vsus, raro enim contingit offerri occasionem fabricandorum verticalium, & meridiorum, hoc est australium, septentrionalium, orientalium, & occidentalium, neque ego in hanc vsque diem murum aliquem inueni qui non aliquantulum a binis dictis circulis declinet: tamen ne a quopiam, in hoc nostro volumine eiusmodi effectio (quæ re ipsa seu substantia eadem est cum ea de qua scripsi capite. 53.) desideretur, exponam breuiter eius modum, exorsus ab horologijs verticalibus, subiecto exemplo, faciei muri perfectè ad septentrionem vergentis.

Sit igitur in dolatis. à nobis parata tabula, linea horizontalis muralis. x. b; & x. o. gnomonis longitudo, prædictæ lineæ, perpendicularis, a cuius extremitate. o. ducatur linea. o. a. paralella. x. b. quæ. o. a. horizontalis verticalis mundi erit, supposito. o. eius centro, & muro parallelo verticali, ab eodem distante iuxta quantitatem. o. x; circa centrum verò. o. circunferentia describatur circuli,

culi, amplitudine æqualis nostro Analemati, vt capite. 53. dictum est. Tum super lineam. o. a. vespertinarum horarum gratia: semicirculus describatur ad dexteram, o. d. 2. sumpta. o. a. æquali. o. z. Analematis: cætera ita progrediantur omnino, vt prædicto capite tradita fuerunt, & vt in subscripta figura ob 22. horam italicam patet, quod de muri facie septentrionali dico, id ipsum de australi assero, hoc tantum notato, quod in septentrionalibus semicirculi ad dexteram describentur ob occidentales horas, ad sinistram verò ob orientales, sed in faciebus australibus, omnia hæc fient e contrario.

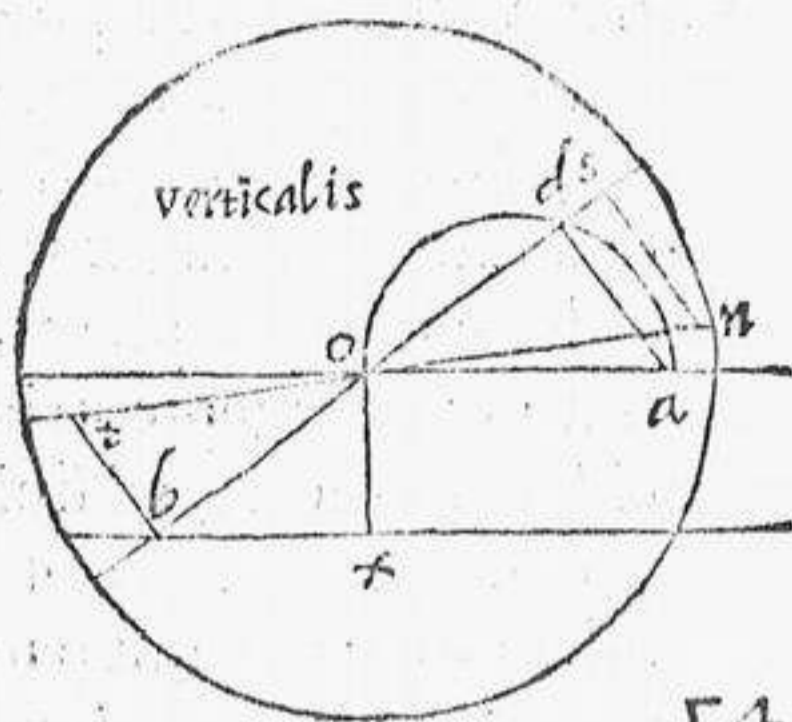
At verò horologiorum meridianorum causa, sit pariter ducta linea. x. b. horizontalis muri in tabula præparata, & o. x. perpendicularis ipsi, longitudo sit gnomonis, quare. o. x. verticalis erit mundi, cuius. o. cum sit cætrum, circa quod, circulum Analemati æqualem, vt prædictum est formabimus, & super lineam. o. x. qua libuerit parte protractam, describemus semicirculum. o. d. a. vt iam dictum fuit: reliquas si ita perficientur vt in subscripta figura gratia. 22. horæ monstratur, nullus accidet error, quod ipsum de horis orientalibus dico. Notando semper punctum. b. horarum septentrionalium in muris orientalibus, qui scilicet a quarta orientali septentrionali prouenit esse ad leuam gnomonis, & horarum meridionalium, hoc est quæ à quarta orientali meridionali proueniunt, ad dextram inueniri gnomonis. Verum in muris occidentalibus, omnia fiunt e contrario. Hanc verò rationem horologiorum italicorum à me inuentam, perpetuò seruari, quam cæteris omnibus, tum a me excogitatis, tum ab aliis traditis, meliorem esse censeo. Semel enim formato Analemate, inuento a nobis modo, perpetuò & quamprimum situs puncti horæ in muro inuenietur, tribus tantummodo mensuris ex Analemate sumptis mediantibus, scilicet. o. z: o. r: aut. r. z. tropici, & o. g.

Neque hic silentio inuoluendum existimo (quod a multis iam annis obseruauit) amitti, vel potius breuiore fieri longas gnomonis umbras, cum sol admodum obliquè parietem vel aliud quodlibet planum suo lustrat lumine. Neque est quod aliquis hac de re admirationem capiat,

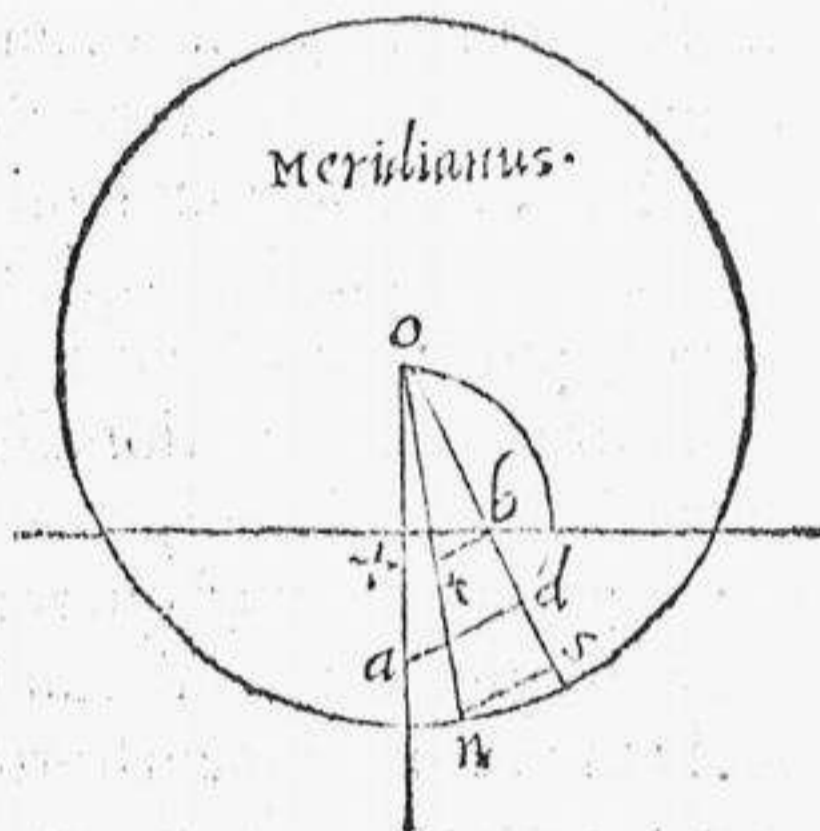
cum necessario accidat, vt umbra corporis opaci

lucido minoris procedat aut pyramidaliter produca-

tur.



54



Theoria aliquorum predictorum.
Cap. LV.



Um multa à nobis hæcenus tradita fuerint, rectè me facturum arbitratus sum, si quieti mentium consulens, aliqua copiosius tractauero, quæ ad effectiones duobus præcedentibus capitibus traditas, facere videbuntur, atque præcipue circa eas, quarum non tam cito ratio sese prodit. Cur itaque velim semicirculum describi, cuius diameter æqualis sit parallæ horæ, idq; super verticalem aut meridianam horizontalem in tabula signatam si queras. Idcirco facio, vt angulus azimut solis talis horæ cum verticali, aut meridiano inueniri possit, vt in proposito exemplo cap. 53. gratia horæ orientalis septentrionalistropici æstiu notandæ in muro orientali meridionali, semicirculum fundauimus super lineam. o. i. extra triangulum diametri. o. a. æqualis. o. z. parallæ horæ in Analemate, quare. o. z. tanquam semidiametrum almicantrat solis concipio, & communis sectionis almicantrat cum azimut dimidium. quæ. o. z. basis est trianguli

trianguli orthogoni, cuius duo latera sunt. o. r. Analematis & r. z. tropici vt capite. 52. dictum est, & cum angulus acutus ipsius trianguli inter. r. z. tropici & o. z. interceptus æqualis sit angulo azimuth cum verticali in proposito exemplo ex. 29. primi Eucli. & hic opposito, ex. 15. eiusdem. igitur acutus dictus, æqualiserit huic opposito vltimo dicto, vt facile patere potest in exēplo subscriptæ figuræ horizontalis, in qua linea. d. a. sit verticalis. o. c. meridiana. b. c. muralis. z. o. b. azimuthalis, punctum. z. vbi cadit sinus altitudinis solis, a quo ducta perpendicularis. z. r. meridiane, hæc. z. r. æqualis erit parallele tropici ex 34. primi Eucli, cum ex 6. vndecimi sit illi parallela, & sinus prædictus, parallelus communi sectioni superficie, in qua sunt hæc duæ lineæ, cum meridiano, & o. r. æqualis illi almicantaratus, & meridiani ex prædicta. 29. cum hæc duæ. o. r. sint inuicem parallele ex 16. vndecimi, & verticalis meridiana, paulo antedictæ, vbi apertè cernitur angulum. z. o. d. æqualem esse angulo. o. z. r. & angulum. b. o. i. æqualem angulo sibi opposito. z. o. d. ex præductis, quare & angulo. o. z. r. æqualis erit. Ex quo etiam manifesta patet ratio, cur in tali casu, semicirculus extra triangulum formandus sit, hæc mihi indicasse sat est. Patet item cur linea. o. r. Analematis, in semicirculo collocanda sit, nunc a puncto. a. nunc à puncto. o. nunc extra, nunc intra triangulum, quod a situ provenit vario. c. b. lineæ horizontalis muralis, respectu binorum diametrorum præcipuorum, orientis, diuersoque situ solis, respectu duorum præcipuorum circulorum nostri hemispherii, figura horizontali subscriptæ simili formata, suo loco collocatis omnibus. Oportet itaque eiusmodi linearum horizontalium, in cognitionem venimus distantie. c. b. hoc est quantum azimuthalis horæ, a meridiana murali distet, & ab. o. b. azimuthali horizontali.

Quod autem inueniendæ quantitatis azimuthalis lineæ gratia facio, cuiuslibet facile erit comprehendere, qui subscriptum solis azimuth tali hora cōsiderauerit, supposito sole in puncto. g. & sinu altitudinis eius. z. g; æquali. o. g. Analematis, & o. z. huiusce circuli æquali. o. z. ipsius Analematis, nobis cognitum. cumq; iam cognita sit. o. g. huius circuli, tanquam semidiameter cœli, quamprimum singule partes trianguli. o. z. g. istius circuli, venient in cognitionem. porro inuenta quantitate lineæ. o. b. in tabula, ex supradictis rationibus, cognitum cum fuerit angulus. b. o. t. contrapositus angulo. z. o. g. cognito, statim & absq; alio medio quantitatem. b. t. quesitam cognoscemus: quæ. b. t. est muralis azimuthalis perpendicularis orienti ex. 19. vndecimi Eucli. & parallela ipsi. z. g. quæ sinus est altitudinis, ex 6. eiusdem vndecimi: quare duo trianguli similes sunt ad inuicem. Idcirco capite. 53. tatum diduci circinum volui, quantum. o. z. semidiameter almicantaratus requirit, æqualis. o. z. hic subscripti azimuth, transferendumq; duxi super. o. d. b. vsque ad punctum. f. vt in nostro hoc azimuth cernitur. Iussi deinde à puncto. f. perpendicularem ipsi. o. f. duci,

quæ

quæ sit æqualis sinui. g. z. istius azimuth, cui sit æqualis. g. o. Analematis, quod eo capite breuitatis causa volui eiusmodi mensura à puncto. s. secari arcum portionis circuli in tabula discriptæ æqualem Analemati, vt in hoc azimuth scienter comprehenditur, punctum. n. venire in circumferentiam ipsius azimuth, cum ex quarta primi Eucli. basi. o. n. æqualis sit basi. o. g. in hoc circulo. Iussi deinde lineam. b. t. paralellam. s. n. duci vsque ad. o. n. quod quam rectè fiat, ex hoc circulo azimuth apertissimè intelligitur. Eorum verò quæ cap. 54. tradita sunt, rationes iam per se satis manifestæ sunt.

Inuentis igitur distantijs omnibus in linea horizontali ipsius tabulæ, inter pedem gnomonis & azimuthales, ac cætera puncta ipsarumque azimuthalium quantitatibus horisq; meridianis in meridiana, coniungendis cum eisdem tropicorum, has omnes mensuras notari iubeo in regula lignea, quantum satis erit longa, quæ deferetur supra pontem à fabris murarijs extructum, gratia depingendi horologij ex qua, mensuræ circino sumentur, & in muro collocabuntur, quod vel tantillum ingenij habenti, facilimum erit, ducta primum horizontali per medium gnomonis pedem tum meridiana suo loco, prout in regula signata fuerit, tam in muris septentrionalibus, quam meridionalibus. cum apud omnes reperiatur, (exceptis ijs qui sunt in eodem meridiano) &

prædicti muri omnes meridianum interfecent. Illud interim aduertendum,

si forte gnomon. o. x. in tabula notatus, pro dimidio eius

qui in muro fixus est, aut tertia, quartaue parte sumeretur,

singulæ distantix regulæ lignæ, eadem analogia seu

proportione multiplicandæ essent, dupla tripla,

aut quadrupla. Minuta autem pleraque,

quæ scribere longum esset, praxis

ipsa docebit,

Io. Bapt. Benedi

De horologio horarum temporalium.

Cap. LVII.



Elineaturus autem horarum inæqualium horologium, duodecimarum, scilicet partium diei, denuo formabit Analema, & tropicum, arcu maximæ diei ipsius tropici in 12. partes æquales diuiso, arcu item minimæ diei subiecto, & hac ratione designabit Analema, in reliquis seruatomodo pro italicis horologijs præscripto, tum horizontalis, tum muralis gratia.

De horologio italico horizontali ex discreto ope triangularum
sphericorum absq; necessitate tropicorum.

Cap. LVIII.

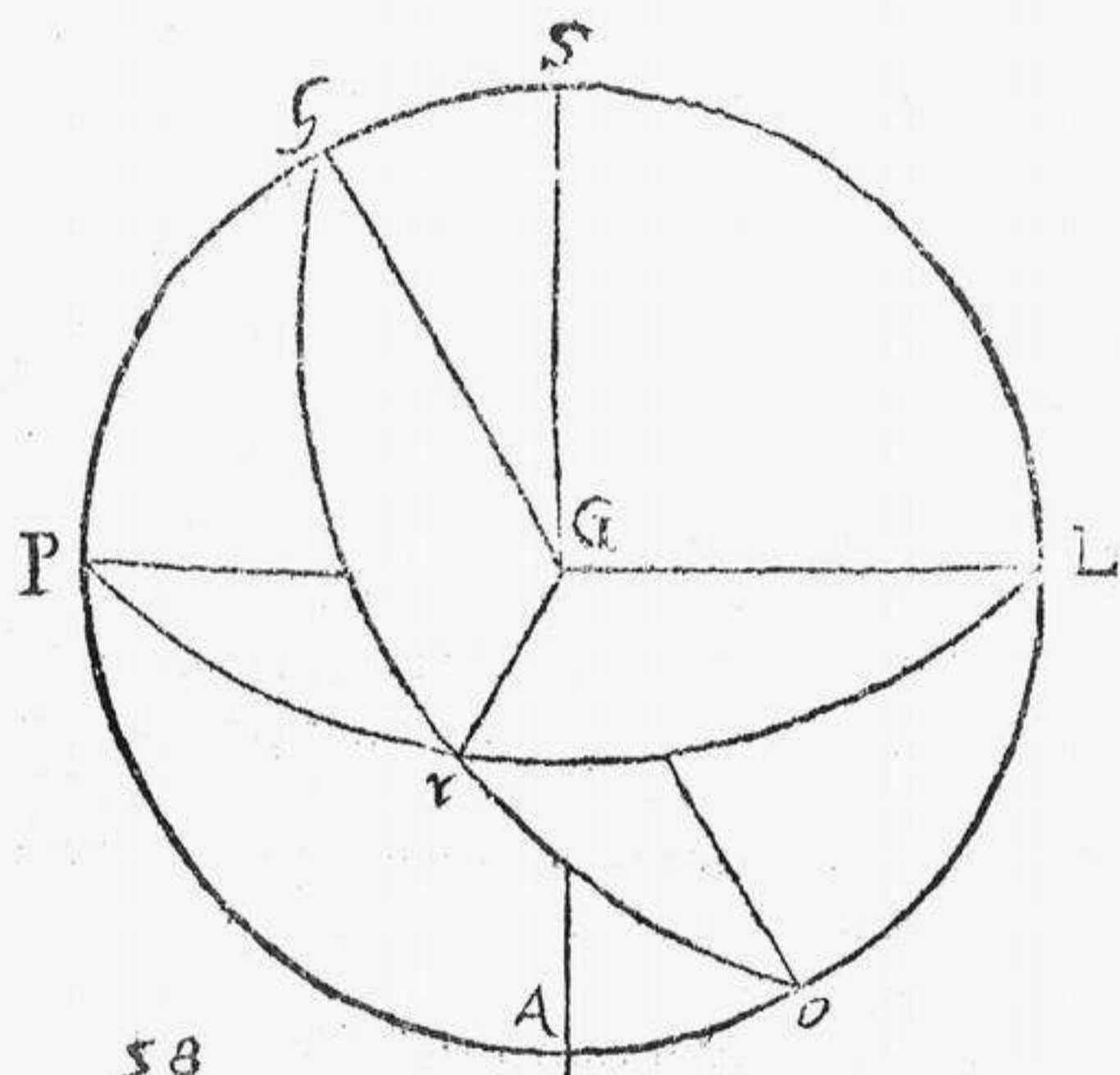


Vm varios diuersosq; modos, in diuersis planis, collocandi lineas horarias italicas adinuenerim, quorum nonnulli plus uoluptatis, quam necessitatis habent, currentem calamum adhuc cohibere nollo, sed primum de vno agere, qui numeris in plano horizontali, citra tropicorum necessitatem absoluitur.

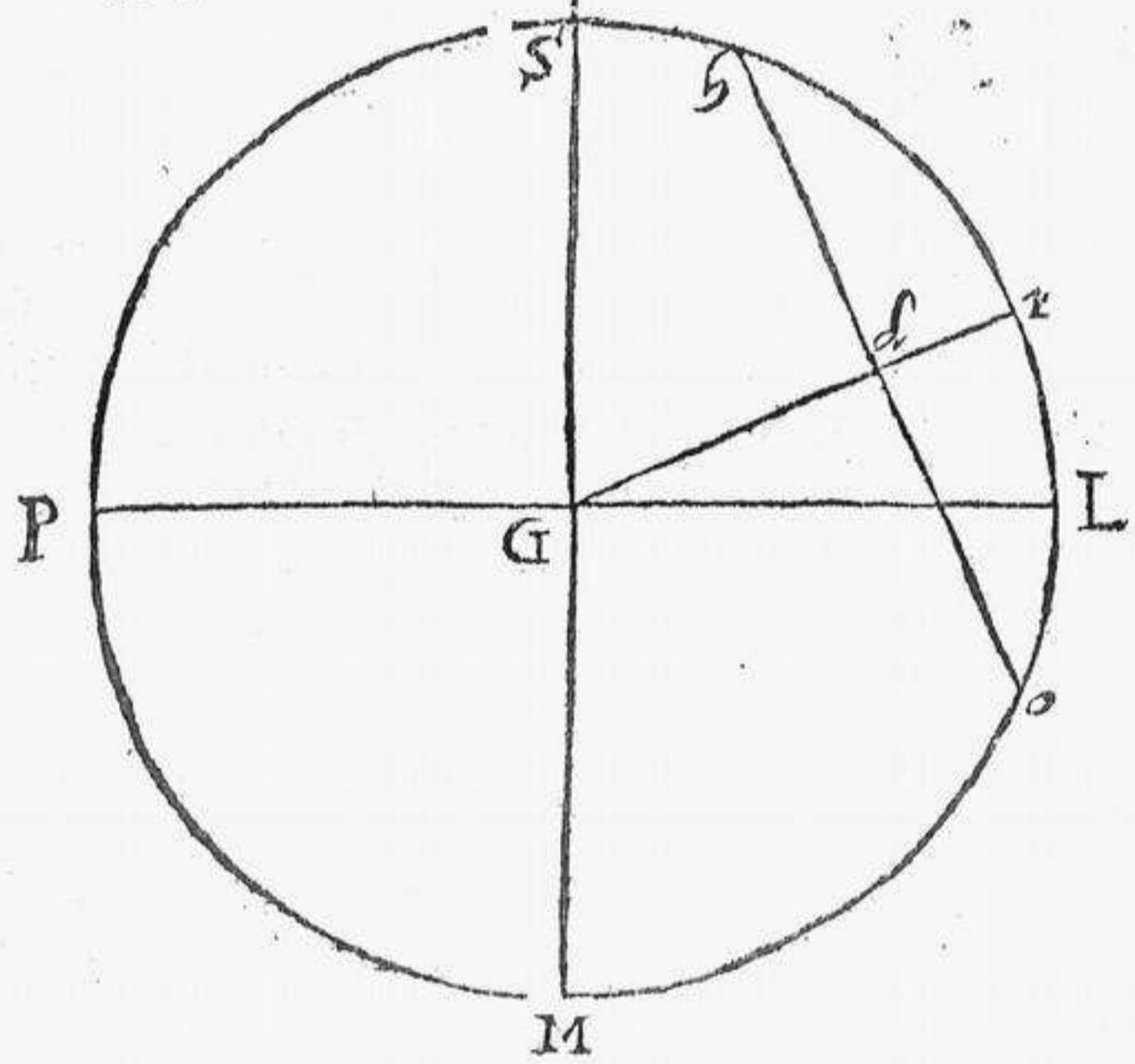
In primis planum, non quidem horologii, sed ipsius horizontis. L.A.P.S. mente concipio, in quo. L. punctum sit ortus. P. occidentis. S. septentrionis. A. austri, æquinoctialis sit. L.t.P. constituamus igitur uelle nos inuenire ante omnia, lineam horariam horizontalem. 23. horæ sub polo. 44. o. idq; exempli gratia, cogito itaq; arcum. P.t. æquatoris. 15. graduum. per punctum. t. uero ferri circulum horarium, cuius polus septentrionalis, semper est in parallelo loci, atq; hic circulus horarius significetur his literis. h.t.o. cuius communis sectio cum horizonte tali hora sit. o.h. quæ non erit amplius. S. A. communis ipsi circulo horario & meridiano, dum idem erat cum horizonte, hoc est occasus solis tempore: cum prædictus eius polus à zenit recedens, non feratur per circumferentiam verticalis, sed per eam quæ est paralleli loci. quare septentrionalis erit à verticali; itaq; communis sectio. h.o. iam non erit in situ. S. A. sed punctum. h. in casu proposito erit inter. S. & P. cuius motus, per arcum horizontalem. S.h. factus fuerit inchoatus ab. S. usque ad. h. (retrograde intellecto) queramus igitur. h.P. (ut statim cognoscatur. S.h.) & arcum. h.t. angulum item. P.h.t. qui est angulus interceptus inter circulum horarium. h.t.o. & horizontem. h.P. o. quæ cognita nobis erunt ex. 12. primi Copernici. latus enim. P.t. graduum. 15, iam est cognitum & angulus. h.P.t. æquatoris cum horizonte similiter cognitus, atque ita etiam angulus. h.t.P. tanquam residuum
duorum

duorum rectorum, remoto angulo. h. P. t. cui æqualis est angulus. h. t. L. cum tam polus orientis quam circuli horarij in eodem circuli giro sit. Itaque ex 12. primi Copernici, arcus. P. h. erit graduum. 84. minutorum. 45. & arcus. h. t. graduum. 95. minu. 11. angulus item. P. h. t. graduum. 10. minu. 47. qui est angulus interceptus inter circulum horarium, & orientem residuum, verò unius rectorum, hoc detracto, erit graduum. 79. minu. 13. ut rectus gradus continet. 90. qui angulus pariter interceptus inter axim orientis, & perpendiculararem ipsi. h. o. in puncto. g. extensam in superficie circuli horarij, aut inter gnomonem in mundi centro & prædictam lineam sub oriente in dicto circulo horario, extensam perpendiculararem communi sectioni plani horologij cum circulo horario, lineæ videlicet horariæ, quam perpendiculararem, dictæ lineæ horariæ à vertice gnomonis scilicet à mundi centro cogitatam tanquam diametrum unius circuli, & angulum perpendicularis huius & gnomonis conceptum in circumferentia, qui in casu proposito erit graduum. 158. minu. 26. & residuum ex gradibus. 180. erit graduum. 21. minu. 34. cuius arcus. 21. 34. corda erit partium. 22. minu. 27. ex ratione Ptolomei, quæ corda gnomon erit: at corda arcus. 158. 26. erit partium. 117. minu. 52. & hæc erit distantia perpendicularis à pede gnomonis ad lineam horariam prædictam in plano horologij.

Ut autem necesse non sit tabularum Copernici primo libro traditarum ordinem invertere, possumus facillimè proportionem gnomonis à prædicta distantia, inter ipsius gnomonis pedem, & lineam horariam inuenire, quæ illa ipsa est quæ intra sinum anguli graduum. 10. minu. 47. partium. 18709. & sinum anguli graduum. 79. minu. 13. partium. 98235. continetur, & hæc distantia perpendicularis à pede gnomonis usq; ad lineam horariam, communis est sectio unius azimuth cum plano horologij, cuius azimuth. h. o. orientalis, est axis. quare communis sectio dicti azimuth cum oriente, angulum rectum cum orientali. h. g. constituit: quod ipsum præstabit communis sectio istius azimuth, & plani horologij cum communi sectione plani ipsius horologij. & alterius azimuth, in quo sit orientalis. h. o. Quare si planum horologij erit. L. M. P. S. in quo ducere vellimus prædictam lineam horariam, sumpto à puncto. S. septentrionis versus. L. arcu. S. t. æquali arcui orientis. P. h. graduum. 84. minu. 45. & à puncto. t. usque ad centrum. g. ducere. t. g. ex qua à centro sumpta portione. g. d. partium. 98235. eiusmodi, qualium gnomon est partiū. 18709. & a puncto. d. ducere. h. d. o. perpendiculariter dictæ. g. d. hæc. h. d. o. erit linea horaria prædictæ horæ.



58



De modo finiendi lineas horarias precedenti capite inuentas.

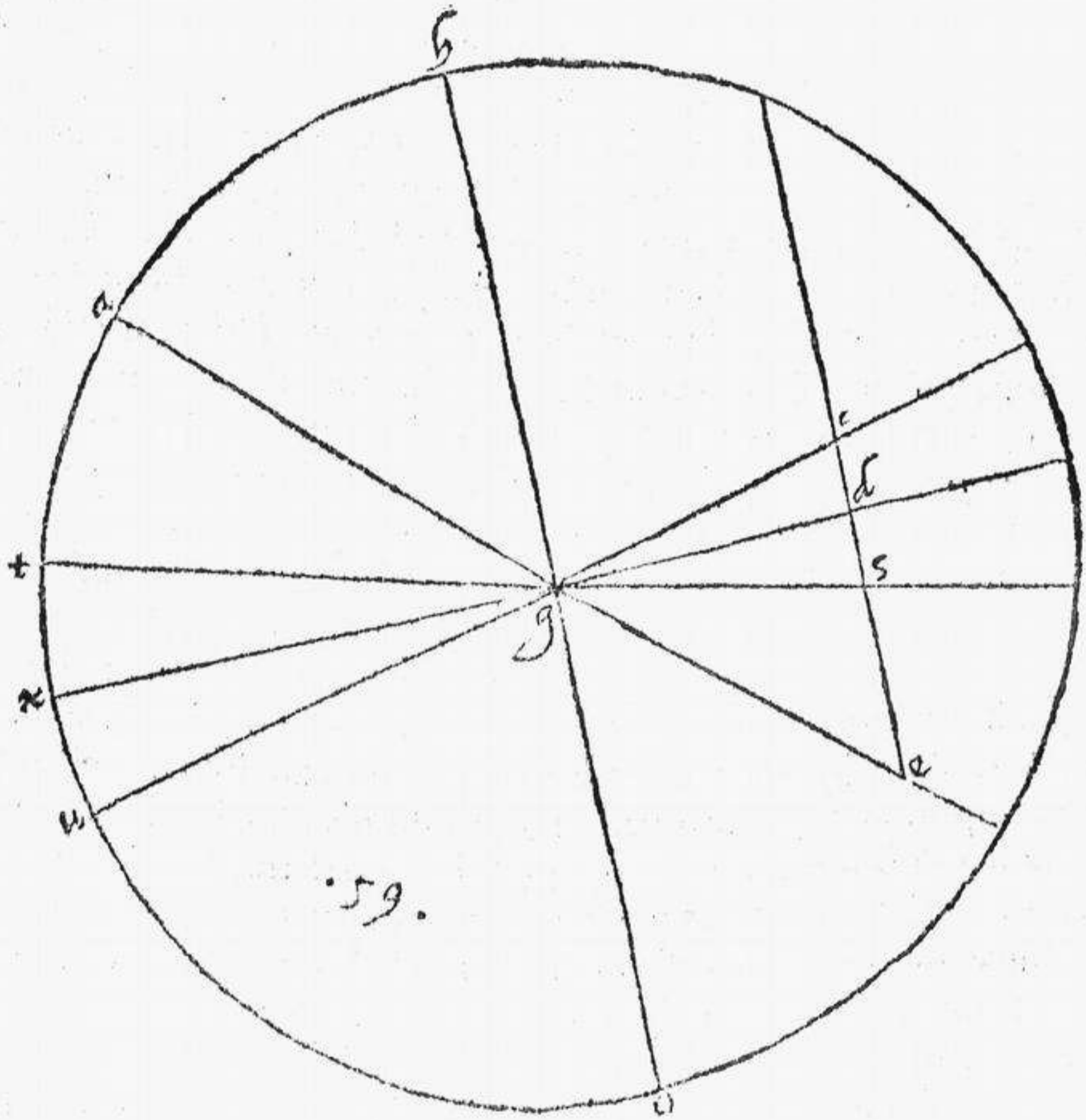
Cap. LIX.



T si dictam lineam habita ratione tropicorum finire vo-
 luerimus, hoc modo progrediemur varietatis causa, ag-
 gregatum inquam vtriusque maximæ amplitudinis solis
 in primis sumemus, arcum videlicet horizontalem inter
 duos tropicos, dati poli, interceptum, qui idem semper
 erit in circulo horario, quem interdum nominare soleo
 horizontem mobilem, propterea quod situm, nunquam
 respectu æquatoris, suorumq; parallelorum, dicti poli, commutet, porro fa-
 cillimum est maximam solis amplitudinem inuenire, cum ea horizontalis me-
 ridianæ portio, quæ inter centrum mundi, & quamlibet diametrum tropico-
 rum intercipitur æqualis ipsius maximæ amplitudinis sinui semper sit, vt quisq;
 per se clarè potest speculari, quam quidem portionem horizontalem meri-
 dianam, cito cognoscere possumus, si cogitauerimus esse basim vnus trian-
 guli rectanguli, cuius reliquorum duorum laterum, alterum est ea pars axis
 mundi quæ centro, & diametro tropici includitur, quæq; etiam pars est æqua-
 lis sinui maximæ declinationis solis, & idcirco cognite: alterum pars est dia-
 metri tropici, quæ axi mundi, & horizontali intercipitur, quæque æqualis est
 sinui complementi arcus seminocturni, noctis æstiuæ, aut semidiurni hyemalis
 diei, & idcirco cognite, habita igitur maxima amplitudine, hac vel alia via
 (multis enim modis haberi potest) quæ in casu proposito erit graduum. 33.
 minu. 37. hac ratione progrediendum erit. Mente concipiemus circulum
 horarium. t. o. h. in quo communis sectio æquatoris cum ipso sit. t. g. f. & t. a. sit
 maxima amplitudo septentrionalis, t. u. sit australis, ductæq; sint duæ lineæ. a.
 g. e. & u. g. c. quæ binorum conorum erunt latera, alterum tropici cancri, alte-
 rum capricorni, tum arcus. t. h. æqualis sit arcui horizontis mobilis prædicti,
 qui ab æquatore, horizontem vsq; in dicto circulo horario figitur, qui arcus. t.
 h. quam primum ex. 12. primi Copernici cognitus erit, quiq; in proposito
 exemplo. 23. horæ polo. 44. minu. 0. graduum erit. 95. minu. 11. vt superius
 iam dictum fuit, ducta deinde. o. h. communi sectione huius circuli horarij
 cum horizonte, in duas partes æquales arcus. h. t. o. diuidatur mediante pun-
 cto. x. linea verò. x. g. d. indeterminatè ducatur, & ex parte. g. d. sumatur. g. d.
 æqualis illi perpendiculari quæ à centro mundi progressa, perpendicularis
 est communi sectioni circuli horarij cum plano horologij, cuius. g. d. longi-
 tudinem respectu gnomonis iam superius dixi esse. 100000. ad 18709. tum à
 puncto. d. ducendo. c. e. d. perpendicularem. x. d. aut paralellam. h. o. (erit

Io. Bapti. Bened.

enim idem) notatisq; punctis interfectionis ipsius.c.e.d.cum duabus illis.a.g.e.& u.g.c.atque distantia ipsius.e.d.punctus tropici cancri dabitur, communis superfici ei eius coni & lineę horarię: distantia verò. d. c. punctum capricorni, & d.f.æquatoris. Idipsum in cæteris paralellis fieri potest: quarum rerum speculatio cum facillima sit, eam cuilibet mediocriter introducto relinquo.



Suple-

Supplementum circa. 12. primi, Nicolai Copernici, necnon circa. 31. & 32.
 quarti Ioannis Regiomontani.
 Cap. LX.



VONIAM verò breuitas qua vsus est Nicolaus Copernicus in explicanda. 12. primi sui libri, ita etiam à Monteregio in declaranda. 31. & 32. sui quarti, parere difficultatem, in efficiendis quæ præcedenti capite docuimus, ei posset, qui in tractandis triangulis sphaericis non esset exercitissimus, cum si angulus. C.A.B. in figura. R. 12. primi Copernici acutus fuerit, necessario angulus. D.A.F. residuum duorum rectorum, erit obtusus, quare in triangulo. D.A.F. confusa mens esse posset, cum 4. dicti constituat angulum. D.A.F. acutum esse, idcirco in eiusmodi casu, cogitemus (quod in subscripta figura patet) bina latera. A.F. & F.D. producta esse vsque ad T. vtriusq; conuersum. Ita habebimus. A.T. & T.D. residuum binorum semicirculorum, cum sint circuli maiores sphaeræ, habebimusq; angulum. T.A.D. acutum, quare ex 4. prædicta inueniemus angulum. T. qui quidem æqualis est angulo. F. & pariter latus. A.T. & latus. T.D. inueniemus, quæ detracta à suis semicirculis. T.A.F. & T.D.F. remanebunt latera. A.F. & D.F. cognita. Exempli gratia, si hæc voluerimus efficere gratia. 22. horæ sub polo. 44. minu. 0. arcus. A.C. æquatoris erit. 30. graduum & angulus. C. 134. qui ab æquatore, & horizonte fixo septentrionem versus supra terram comprehenditur, & angulus. C.A.B. graduum. 46. qui à circulo horario, & æquatorem septentrionem, & orientem fixum versus continetur. quare. A.D. erit. 60. graduum, & ex 4. prædicta angulus. T. idest. F. 68. minu. 55. & T.A. 68. minu. 55. & A.F. residuum semicirculi. 111. minu. 55. & T.D. 41. minu. 52; D.F. residuum semicirculi. 138. minu. 8. quare detracto. D.E. hoc est. 134. gradibus anguli. C. remanebit. E.F. graduum. 4. minu. 8. & iterum ex 4. prædicta angulus. E.B.F. erit. 21. minu. 24. & B.F. 11. minu. 24. quare. A.B. erit. 100. graduum. minu. 31. & B.E. 10. minu. 38. quare. B.C. residuum vnius quartæ erit. 79. minu. 22. cætera per se patebunt.

Homini parum versato in mathematicis disciplinis in tricas se conijcere circa decimam octauam horam posset, in figuram. 6. subscriptæ similem mente conceperit in qua latus. A.C. arcui. P.t. æquatoris in figura cap. 58. graduum. 90. respondet, quare producto. A.E. vsque ad concursum cum. A.B. in puncto. F. ex ijs quæ præcedenti capite dicta fuerunt manifestum erit. A.E.F. semicirculum esse perfectum; atque ita etiam. A.B.F. & angulū B.A.E. residuum

residuum vnus recti graduum. 44. minu. 0. & angulum. F. pariter, arcum verò. E. F. residuum semicirculi esse graduum. 46. minu. 0. quare ex 4. prædicta angulus. F. B. E. hoc est. A. B. C. erit graduum. 61. minu. 9. cuius sinus erit partiū. 87589. & arcus. B. F. graduū. 55. minu. 13. eius verò sinus partiū. 82126. quare arcus. A. B. erit graduum. 124. minu. 47. & arcus. E. B. 34. minu. 47. igitur. B. C. gradus habebit. 55. minu. 13.

Difficultatis quoq; plurimum afferet decimaseptima. 16. 15. & 14. hora, citra subscriptæ figuræ. Q. cogitationem. in qua. A. C. æquatori respondens, gradus continet. 105. minu. 0; A. D. 15. minu. 0; angulus. A. 46. minu. 0. arcus verò. D. E. anguli. A. C. B. 134. minu. 0. quare cum angulus. A. sit minor recto, & D. E. nonagesimum gradum excedat, cum sit graduum. 134; apertè patebit. A. B. intersecare. D. E. in puncto. F. erit quoq; manifestum. A. F. & D. F. quartis minores esse, cogitemus igitur binos arcus. F. E. & F. B. sese interfecare in puncto. T. sui semicirculi termino, quare in primis ex 4. prædicta in triangulo. A. D. F. habebimus angulum. A. F. D. hoc est. E. F. B. aut. T. (sunt enim hi tres anguli æquales inuicem) graduum. 45. minu. 59. cuius sinus erit. 71914. & arcus. A. F. graduum. 21. minu. 6. cuius sinus erit. 35990. & arcus. D. F. graduum. 15. minu. 0. cuius sinus erit. 25888. qui quidem arcus. D. F. detractus ex arcu. D. E. graduum. 134. minu. 0. remanebit arcus. F. E. graduum. 119. minu. 0. qui. F. E. ex semicirculo detractus relinquet nobis arcum. E. T. graduū. 61. minu. 0. Iam in triangulo. B. E. T. ex prædicta. 4. angulus. E. B. T. hoc est angulus. A. B. C. gradus continebit. 69. mi. 36. cuius sinus erit. 93727. & arcus. B. T. 69. minu. 10. cuius sinus. 93496. quare arcus. B. F. residuum semicirculi gradus. 110. minu. 50. continebit, qui iunctus arcui. A. F. arcum dabit. A. B. graduum. 131. minu. 56. & arcum. E. B. 42. minu. 14. quare arcus. B. C. residuum vnus quartæ erit graduum. 47. minu. 46.

At. 13. horæ grā in figura. M. detracto arcu. D. F. ex arcu. D. E. remanebit arcus. F. E. graduū. 89. minu. 0. qui cū sit minor quarta, necesse non erit de semicirculo detrahere, sed eo vti, & sinū eiusdē inuenire. 99985. & cū ex vna quarta detrahere, quare tanquam residuum arcus remanebit. F. E. graduū. 1. minu. 0. cuius sinus. 1745. multiplicatus cum angulo. A. F. D. productumq; diuisum per sinum totalem, sinum dabit. 1714. cuius arcus graduum. 0. minu. 59. ex quarta subtractus dabit angulum. E. B. F. graduum. 89. minu. 1. cuius sinus erit. 99985. quo mediante diuiso productio sinus. F. E. 99985. in sinū totali. 100000. proueniet idem sinus totalis vnus quartæ, eritq; B. F. qui multiplicatus per sinum. 1714. residui anguli E. B. F. diuisoq; producto per sinum residui ipsius. F. E. qui est. 1745. proueniet sinus arcus. B. F. 98223. qui arcus erit graduum. 71. minu. 11. qui ex vna quarta detractus, remanebūt gradus. 10. minu. 49. arcus. B. C. orientis; iuncto deinde arcu. B. F. arcui. A. F. habebimus

habebimus arcum. A. B. graduum. 169. minu. 28. tanquam arcum horarium.

Alio opere. 12. hora non indigebit, quam ut lineæ horariæ distantia à pede gnomonis, ab ipso gnomone inueniatur, quod enim ad lineam horariam. 12. horæ attinet, semper parallela est communi sectioni verticalis cum plano horologij, cuius causam cap. 52. manifestauimus. Porro angulus à gnomone, hoc est axe orizontis, & à linea quæ communis est sectio meridiani cum circulo horario tali hora comprehensus, hac ratione facile inueniri poterit, numerato arcu meridiano comprehenso inter punctum septentrionalem, communem orizonti, & meridiano, & punctum qui est trans axim mundi, communem meridiano, & parallelo loci: qui quidem arcus meridianus in casu proposito, erit graduum. 2. minu. 0. sub orizonte, tantus quoq; erit prædictus angulus, ab axi orizontis, & communi sectione meridiani cum circulo horario terminatus, qui erit septentrionalis à verticali, quare linea horaria in plano horologij, meridionalis erit à verticali ipsius horologij, sinusq; eiusdem arcus, erit. 3490; tanta erit distantia prædictæ lineæ horariæ à pede gnomonis respectu gnomonis, partium. 99939; sinus residui vnus recti.

Vndecima hora erit notatu facillima, computato enim in plano horologij, cap. 58. significato arcu. s. t. in quarta. s. P. æquali (quo ad gradus) arcui. 13. horæ, si vsi fuerimus angulis ipsius. 13. horæ, rectè omnia perficiemus. tali enim. 11. hora, circuli horarij septentrionalis polus, qui per circumferentiam paralleli loci voluitur, adeo distare à meridiano occidentem versus reperitur, ut ab eodem orientem versus decimatertia hora distat, interuallo. 15. graduum, (id ipsum de altero polo horario, contrario versu dico in parallelo opposito) & ex consequenti cum eodem respectu orizontis. 11. ut 13; quare

eodem pacto eundem situm retinebit circulus horarius, respectu me-

ridiani, orizontis, & æquinoctialis. 11. ut 13. hora, quamuis

diuersis ex partibus respectu verticalis, quæ partium

diuersitas, in causa est, cur arcum. s. t. in

quarta. P. s. ad occidentem sita

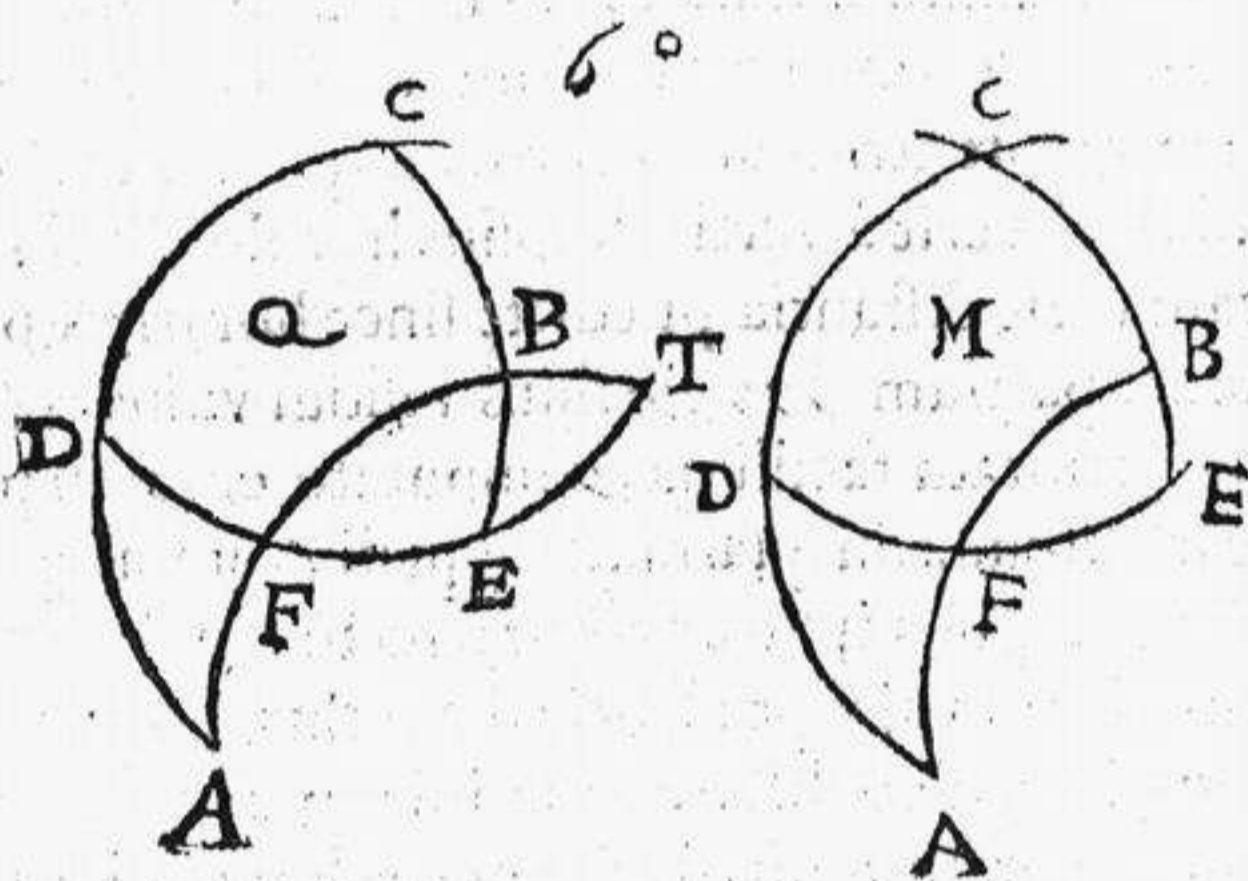
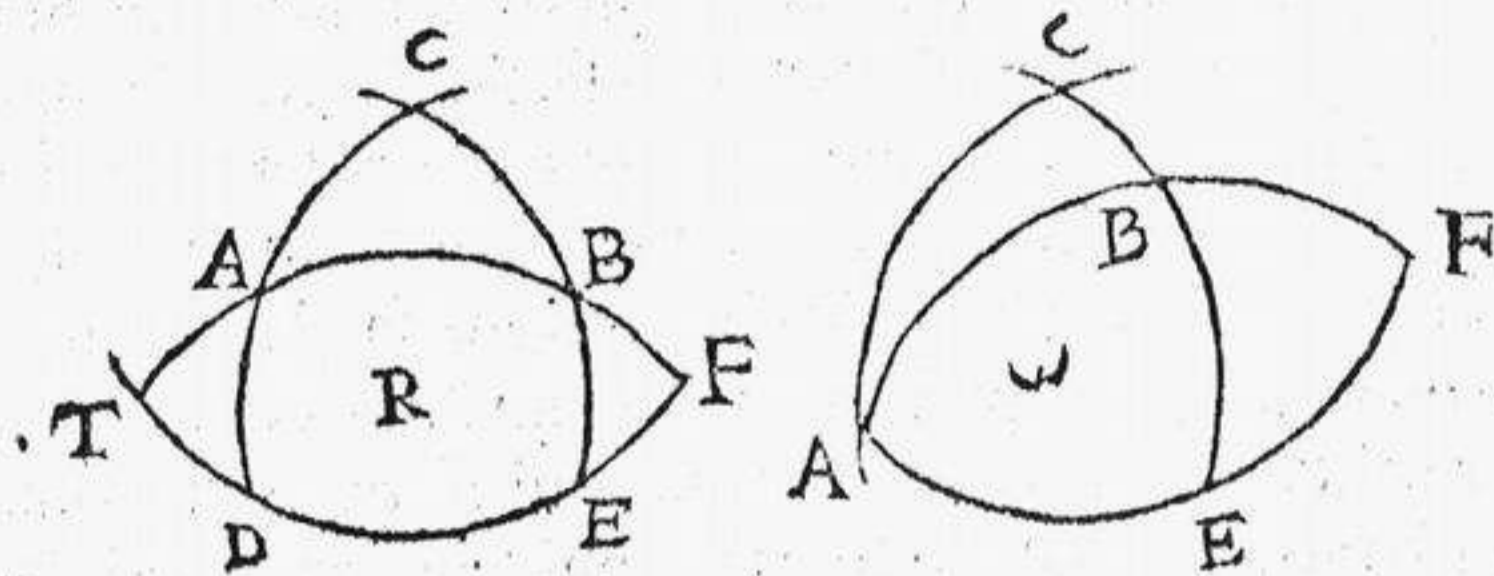
sumamus. Id ipsum

facie-

mus gratia. 10. horæ, & 9. vsi 14.

& 15. iisdem de

causis.



De alio modo lineandi horarias lineas italicas horizontales indeterminatas
 absque tropicorum subsidio, vel triangulorum sphericorum
 auxilio, tam ex continuo quam ex di-
 screto. Cap. LXI.



LIA quoq; via in cognitionem deuenire possumus ar-
 cum. P.h.&h.t. anguli quoq;. P.h.t. figure cap. 58. præ-
 termisiss reliquorum speculationibus, meis tantum cogi-
 tationibus aductis. Quam cognitionem consequi, tum
 discreti, tum continui medio poterimus, & primum in
 horologijs horizontalibus. Cogitemus igitur planum
 æquatoris subscriptę figure, notatum characteribus.
 G.V. eleuatum à plano horizontali. X.L.M.H. quantum eo loco atollitur, quo
 fabricandum est horologium, sitq; planum. T.G. quod circulum horarium
 inclinatum æquatori iuxta propositam horam significet, quare. G.t.Q. erit
 linea

linea recta ex. 3. vndecimi Eucli. sitq; in superficie æquatoris. G.V. angulus. P.G.Q. æqualis, illi qui in figura. cap. 58. signatur. P.g.t. respōdēs arcui æquatoris cognito, tum linea. d.t.a. quo puncto libuerit inter. Q.g. sit perpendicularis lineæ. g.t. Q. in superficie æquatoris. In cuius. d.t.a. situ, cogitemus erectam superficiem perpendiculariter plano. G.V. æquatoris, quæ sit. b.a. cuius communis sectio cum superficie. T.g. sit. b.t. quæ. b.t. perpendicularis erit lineæ. Q.t.g. ex definitione Eucli. vndecimo libro adducta, quare angulus. b.t. d. cognitus erit, cum illi angulo septentrionali occidentali æqualis sit, qui inter circulum horarium, & æquatorem comprehenditur, tum à puncto. t. ipsi. G.P. perpendicularis ducatur. t.e. in cuius situ, cogitemus rectam superficiem perpendicularem æquatori. i.e. quare ex ratiocinatione. 18. vndecimi, erit quoq; perpendicularis orizonti, cuius communis sectio, cum superficie. a.b. sit linea. t.i. quæ perpendicularis erit plano æquatoris ex 19. vndecimi. Cogitemus deinde in linea. b.t. quem voluerimus punctum. b. à quo lineam. b.f. parallellam ipsi. d.a. in superficie. b.a. & T.b.n. parallellam. Q.t.g. in superficie. g.T. Imaginemur deinde à b. ad planum æquatoris perpendicularem. b.d. in superficie. b.a. ac superficiem in qua sint duæ lineæ. b.n. & b.d. quæ perpendicularis erit æquatori ex 18. vndecimi cuius communis sectio cum prædicta superficie, sit. d.u. huius autem superficie. b.u. cōmunis sectio cum superficie. i.e. sit. u.n. iam. d.u. perpendicularis erit superficie. a.b. ex definitione prædicta, quare superficies. b.u. & b.g. perpendiculares quoq; sunt superficie. a.b. ex dicta. 18. b.g. quidem ob. t.g: b.u. verò ob. b.n. cum b.n. pariter perpendicularis sit eidem superficie. a.b. ex 8. vndecimi, erit igitur. d.u. parallela. b.n. ex 6. vndecimi, atq; ita. d.b. parallela. u.n. quare erunt æquales inuicem ex 34. primi, angulus igitur. b.t. d. cum fuerit vt iam dictum est cognitus, angulusq; b.d.t. rectus ex dicta definitione, quare angulus. d. b.t. ex 22. primi Monteregij, (si numerorum ratione vtamur) cognitus erit, & ex 6. secundi eiusdem, proportionem laterum cognoscemus ad inuicem dicti trianguli. d.b.t. quare pariter, & iisdem de causis in cognitionem veniemus proportionis laterum trianguli. t.u.d. cum angulus. d. ipsius sit rectus, ex prædicta definitione, cum. d.u. perpendicularis sit superficie. d.f. quandoquidē ex 9. vndecimi parallela est. t.g. & angulus. d.t.u. cognitus est, tanquam equalis angulo. e.g.t. cum tam angulus. e.g.t. quam angulus. d.t.u. angulo. e.t.g. coniunctus rectum definiant, proportio igitur ipsius. d.u. aut. b.n. equalium inuicem ex 34. primi, & d.b. aut. u.n. pariter æqualium, cum. d.t. cognita erit, ita. u.t. ad eandem. d.t. vt prædictum est, proportio itaq; u.n. cum. u.t. cognita quoq; erit, & cum angulus. u. in triangulo. n.u.t. sit rectus, vt iam diximus, itaque angulus. u.t.n. cognitus erit ex 28. primi Montegerij, & ex prædictis rationibus proportio. t. n. cum qualibet dictarum linearum cognoscetur,

Quare in superficie .i.e. equatori & orizonti perpendiculari, angulus .n.t.e. cognitus erit. Iam verò cogitemus lineam .e.z. communem sectionem superficiei .i.e. & orizontis, quæ cum .e.t. angulum æqualem angulo ab æquatore cum orizonte facto describet, & z.e. ex definitione perpendicularis erit. e.g. quare angulus .z.e.g. rectus erit. Porro .g.h. sit communis sectio circuli horarij cum orizonte, itaq; angulus .nondum cognitus .h.g.P. æqualis erit angulo à communi sectione circuli horarij, & orizontis cum communi sectione verticalis cum eodem orizonte, qui ad horam vsq; duodecimam semper acutus est, retrocedendo à 24. in duodecimam vsq; ut est ante dictum, concurrent igitur .e.z. & g.h. in puncto .z. ex parte quartæ septentrionalis occidentalis, ex petitione Eucli. lib. primo, à Proclo demonstrata, cumq; sit .t.n. communis sectio superficiei .b.g. & i.e. in quibus, ex supposito, cum sint duæ lineæ .g.z.h. & e.z. proculdubio concurret .t.n. sectio communis dictarum duarum superficierum, in eo puncto, quo duæ lineæ .g.h. & e.z. coniunguntur, hic verò est .z. Cognito igitur angulo .e.t.z. ut diximus & t.e.z. equatoris cum orizonte versus septentrionem, supra eundem orizontem, pariter angulus .e.z.t. residuum duorum rectorum, cognoscetur, consequenter proportionales laterum trianguli .e.z.t. ex prædictis rationibus, quæ pariter cognitionem dabunt proportionum laterum trianguli .e.g.t. cum angulus .e. sit rectus, & angulus .g. datus, quare proportionales .e.g. & e.z. ad .e.t. cognitæ erunt, & ex consequenti ipsius .e.g. ad .e.z. deinde, cognita cum fuerit proportio .e.g. ad .e.z.

quæ latera sunt, angulum rectum .e. trianguli .g. e.z. ambientia;

angulus .g. ipsius pariter cognitus erit ex 28. primi Mon-

tisregij, consequenter ipsius arcus orizontis cap. 58.

nominatus .h. P. similiter cognitis proportio-

nibus trium laterum adinuicem. z.g: z.

t. & g.t; cognitus erit angulus .z.

g. t. & ex consequenti

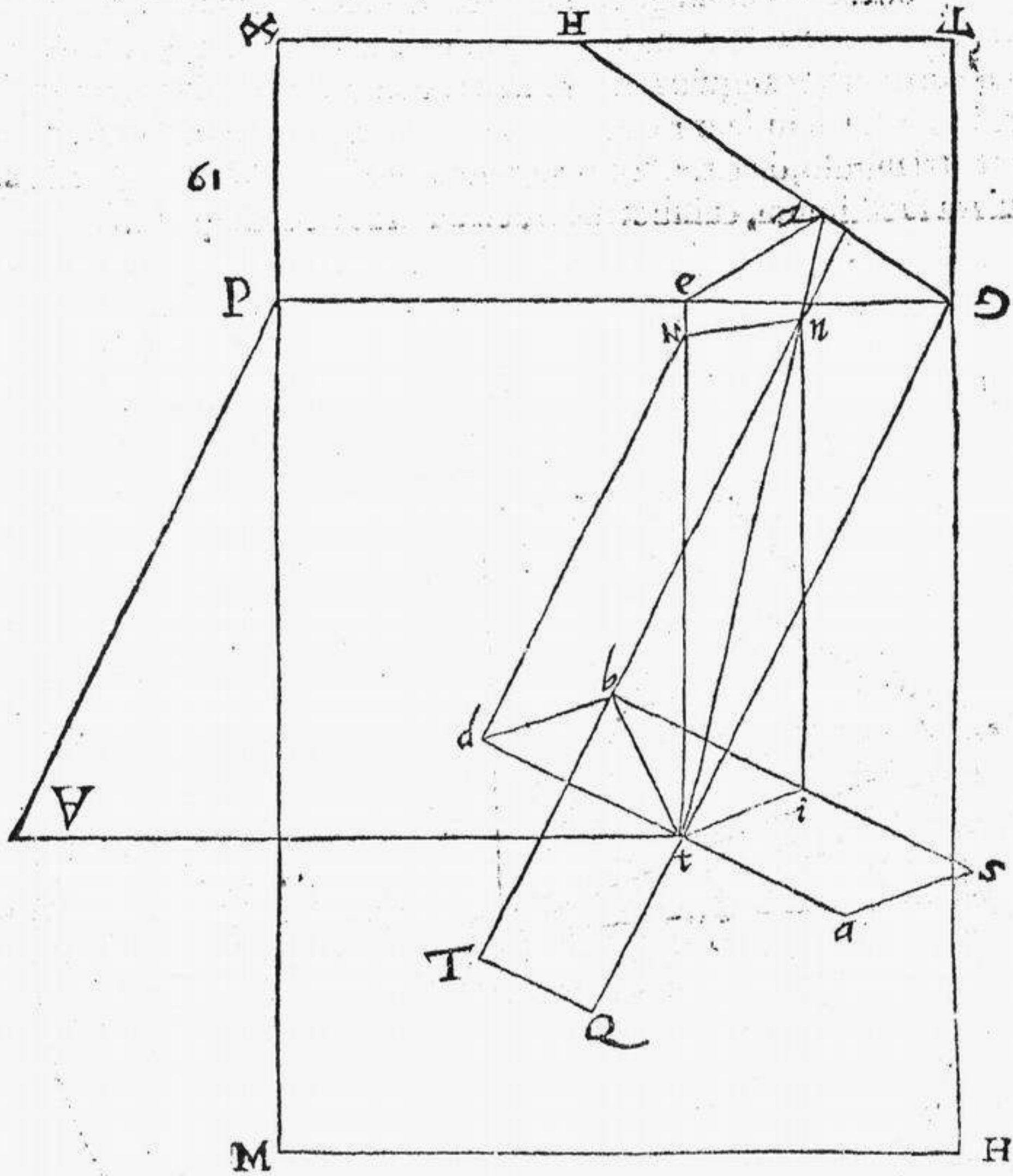
eius arcus cir-

culi

horarij, prædicto capi-

te vocatus.

h. t.



De cognitione anguli intercepti à circulo horario & ab orizonte.

Cap. LXII.

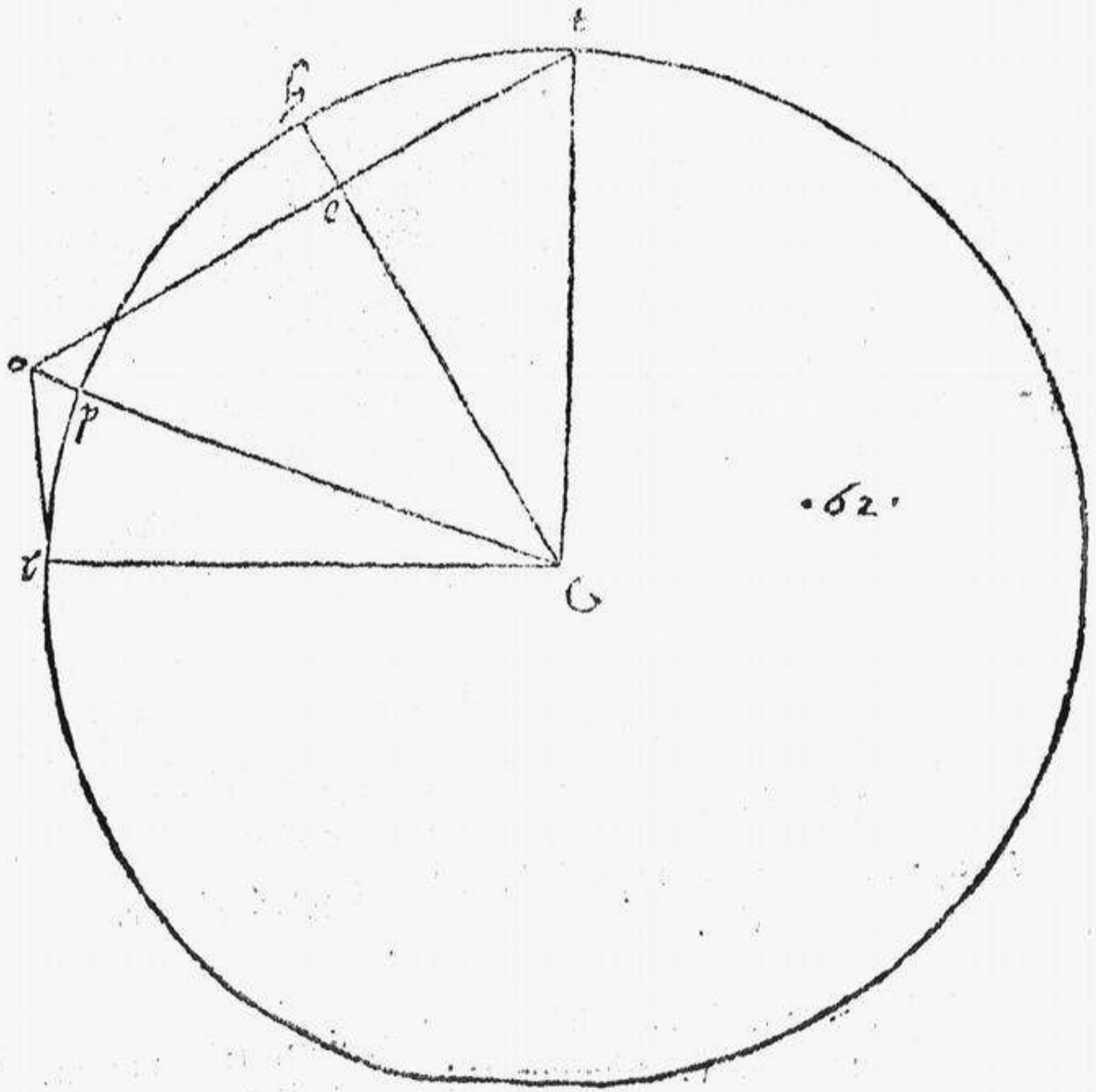


Atenus in cognitionem deuenimus trium arcuum figure cap. 58. videlicet .P.h : h.t. & P. t. quare facillimum erit cognoscere angulum .P.h.t. à circulo horario cum orizonte descriptum. sint in subscripto circulo tres arcus .h.t : h.p. & p.r. cogniti, si velimus angulum à sectore .h.g.t. & h.g.p. comprehensum cognoscere, cum pyramidaliter terni sectores simul applicati fuerint, ita progrediamur, ducta sit à puncto .t. ad .h.g. perpendicularis .t.c.o. productaque

D 2 *—*

Io. Bapti. Bened.

vsque ad concursum cum *g. p.* in puncto *o.* concurret autem proculdubio cum *p. g.* quandoquidem angulus *h. g. p.* in dicta figura cap. 58. acutus est, ut nos iam diximus, & angulus *o. e. g.* rectus, quare utriq; minores erunt duobus rectis, ducta deinde *o. r.* tres lineas habebimus. *t. e. e. o.* & *o. r.* ex quibus formato triangulo, duæ *t. e.* & *e. o.* angulum quæsitum dabunt. Quod cum sit speculatu facillimum, cuilibet mediocriter erudito relinquatur.



De

De subiecto. 61. cap. ex methodo compendiosa ac breui.

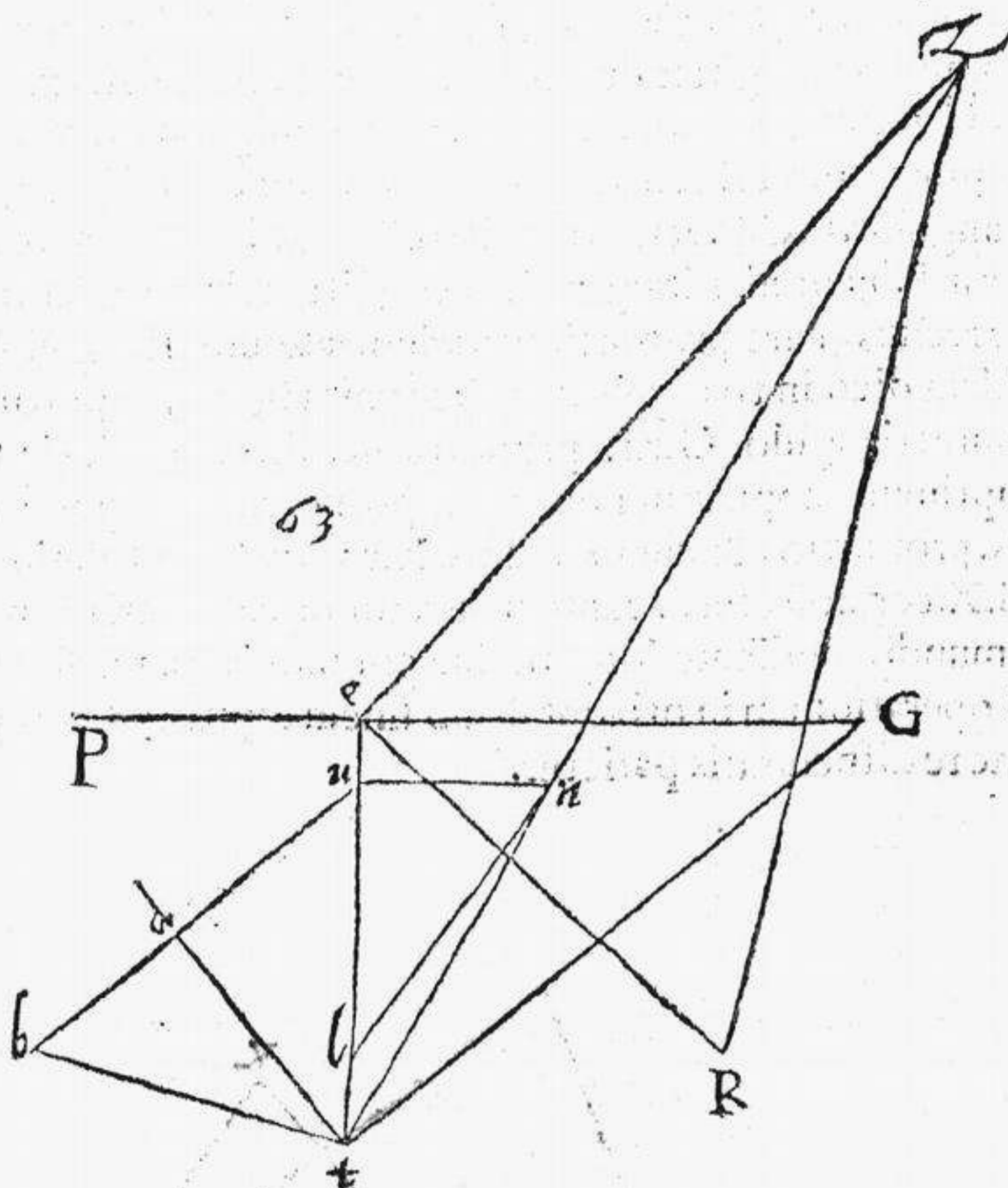
Cap. LXIII.



VERM quo facilior praxis reddatur prædictorum, hac vltima via, medio continui (cum satis de discr eto superq; dictum fuerit) quam breuissimè, quæ ad rem facere videbùtur non prætermitam. In primis igitur ducenda est linea. G. P. indeterminata, vt in figura sequenti patet, quam constituamus esse communem sectionem orizontis cum æquatore & G. centrum mundi, cui à puncto. G. lineam. G. t. quatumlibet productam applicabimus & communem sectionem æquatoris cum circulo horario esse statuemus, quæ t. G. angulum. t. G. P. efficiat, proposito arcui æquatoris in centro mundi respondentem, & in linea. t. G. à quo libuerit puncto. t. ducta sit perpendicularis. t. e. ad G. P. in puncto. e. tum ipsi. t. G. perpendicularis. t. d. erigatur quantumlibet voluerimus prolixa, quæ in superficie æquatoris esse cogitetur, cui à puncto. t. applicetur. b. t. quæ cum. d. t. angulum. d. t. b. describat, æqualem angulo à circulo horario cum æquatore versus occidentem & septentrionem constituto, cuius arcus æqualis semper est maximæ eleuationi æquinoctialis cum orizonte, cogitabimus aut. b. t. in superficie circuli horarij extendi, & à puncto quouis. b. ipsius. b. t. ipsi. d. t. perpendicularis ducetur. b. d. quæ producetur vsq; ad concursum cum. t. e. in puncto. u. quæ quidem. b. d. absq; vlla dubitatione concurreret cum t. e. quando quidem angulus. d. t. u. acutus est, & pars anguli. d. t. g. quæ. d. u. extensa erit in superficie æquatoris ut esse constituuntur. d. t. & t. e. à puncto. u. erigatur deinde perpendiculariter. u. n. ipsi. t. e. æqualis tamen. b. d. iungaturque. n. cum t. & linea. e. z. lineæ. e. t. in puncto. e. applicetur, quæ angulum constituat. z. e. t. æqualem angulo ab æquatore cum orizonte septentrionem versus supra terram facto, eritq; perinde si angulus. z. e. g. angulo. d. b. t. æqualis constituatur. Tum producendæ sunt. t. n. & e. z. donec concurrant, qua de re dubitandum non est cum angulus. n. t. u. minor sit angulo. d. t. b. quandoquidem. u. t. maior est. t. d. vt pote opposita angulo recto, & u. n. æqualis. d. b. quare si pars. u. l. ipsius. u. t. æqualis sumatur. d. t. ducta. n. l. habebimus ex. 4. primi angulum. n. l. u. æqualem angulo. b. t. d. angulus verò. n. l. u. maior est angulo. n. t. u. ex 16. eiusdem, igitur. e. n. cum. e. z. concurret in puncto. z. quare hactenus habebimus lineam. e. z. æqualem uni lineæ in superficie orizontis extensæ, ut iam. z. quodlibet pñctum sit communis sectionis circuli horarij cum orizonte, reliquum perpendiculariter in orizontalem æquinoctialem incidat. Tum à puncto. e. perpendicularem ducendo ipsi. e. z. quæ sit. R. e. æqualis. e. g. & coniungendo. R. z. angulum habebimus. e. R. z. respondentem arcui. P.

h. orizon-

h. horizontis, in figura capitis. 58. quæsitum. Etenim si cogitabimus tres hos circulos, horizontem æquatorem, & horarium, sitos iuxta propositum, vt in figura cap. 61. cernitur, & in eis extensas lineas à me dictas, exceptis. b. d. & q. n. cum sint extra ipsos, quamuis inter se reuera paralellas, perpendiculariter in superficie æquatoris finientes, in punctis. d. & u. extremis lineæ. d. u. paralellæ ipsi. t. g. ex 28. primi, exactis. opus cõsequetur. Formetur deinde triangulus ex tribus lineis. R. z. G. t. & t. z. quare angulus à t. G. & R. z. comprehensus, erit angulus respondens arcui circuli horarij. h. t. capitis. 58. quoniam prædictæ lineæ, communes sectiones sunt circulorum angulum eiusmodi constituentium. R. z. inquam communis sectio est horarij cum horizonte; G. t. horarij cum æquatore; t. z. tertium latus circuli horarij. Qui volet, inchoare poterit ab angulo. d. t. b. tum ducere. t. G. perpendiculararem. t. d. & à quouis puncto. G. lineæ. t. G. applicare angulum. P. g. t. æqualem respondentem arcui æquatoris, & à puncto. t. ipsi. P. g. perpendiculararem ducere. t. e. cetera vt est ante dictum perficienda sunt. Quod verò pertinet ad terminandas lineas horarias, satis iam capite. 59. dictum fuit, excepto quod si via continui, & non discreti, operi incumbamus & si quam breuissimè fieri potest, maximam amplitudinem solis in continuo inuenire voluerimus designandus erit meridianus, in quo sit communis sectio ipsius cum verticali, & horizonte, alteroq; tropicorum, & à puncto communi diametri tropici cum horizontali, ducat paralellam verticali, vsque ad circumferentiam dicti meridiani, atq; ita arcus istius meridiani inter paralellam hanc & verticalem comprehensus, maximæ amplitudini solis equalis erit, quod cui-libet rudi tyroni sine doctore patere potest.



De eadem subiecto supra murum propositum.
 Cap. LXIII.



EQVE verò difficile esset hac via lineas horarias italicas in muro proposito ducere, inuento prius angulo. P.h.t. figure capitis. 8. qui ab horizonte & circulo horario, vt postremo docuimus, comprehenditur: inuento quoq; arcu orizontali. P.h. Sit igitur planum orizontale. P.G.M.H. sitq; communis sectio orizontis cum equatore. P.G. at G.H. communis orizonti cum meridiano, murus verò perpendicularis orizonti sit. G.O.r.k. in quo in primis sit centrum mundi. G. & planum circuli horarij sit. G.T.L. cuius plani angulus cum plano orizontali inter duas lineas. T.I. & L.r. comprehendatur,

De eodem horologio italico alia theoria.

Cap. LXV.



LIA quoq; via, modum speculatus sum, ducendarum linearum horariarum italicarum in qualibet superficie plana, quem nunc describam, primum casu repertum quidē, verum cuius rationem postmodum speculatione adinuenim. At prius quam ulterius progrediar, scire necesse est, mihi semper placuisse in horologijs depingendis, duplices semper horas ordinare, italicas videlicet, & communes ab vno eodemq; gnomone indicatas, vt videre est Zibelli, in Cisalpina Galia, Rupi, Albe, alle, alijsq; locis, & in hoc Pedemontio maximam partem eorum quæ Taurini à me sunt ordinata, maximam inquam partem; sunt enim nonnulla simplicia, vt illa Palatij Veredariorum, & faciei orientalis palatij Domini à Leini, & turris comitissæ Panchaleri. Orizontalia nihilominus duplicia semper à me sunt descripta, qua orizontaliū occasione animaduertebā semper aliquem ordinem intersecationum linearū horariarum italicarum cum ipsis cōibus esse in vna rectitudine, hoc est in vna linea recta, erāt autē hæ lineæ horariæ. 10. horæ italicæ cum. 11. hora cōi, & 12. italicæ cum meridiana, 14. cum prima communium, 16. cum secunda communium, 18. cum tertia communium, 20. cum 4. communium, 22. cum 5 communium. Quod expertus in diuersis eleuationibus poli, idem semper accidere vidi, dictas nempe intersecationes in vna semper eademq; rectitudine esse, hoc est in vna eademq; recta linea. Cumq; animaduertērem singula interualla horarum communium binas horas italicas importare, veni in opinionem singulas dimidias horas communes horam vnam italicam requirere experientiaque comperi dimidiarum horarum communium intersecationes cum italicis lineis disparibus, pariter in eadem rectitudine esse cum primis, cumque examinarem quænam esset hæc rectitudo in quauis eleuatione poli, inueniebam semper esse in rectitudine lineæ italicæ horæ. 12. quare huiuscæ rei causam ac rationem perquirere mēte cepi, quod prius feci quam animaduertērem, aut putarem quemquam eiusmodi re ad formanda horologia italica mediātibus intersecationibus his, vti posse, hanc igitur speculationē primum literis mandabo, tum quæ postmodum animaduerti. Cogitavi subscriptum orizontem obliquum. q. d. p. b. meridianum. q. x. e. p. æquatorem. d. u. n. e. b. circulum horarium italicum. d. i. x. b. eo situ, aliorum respectu, quo reperiri solet cum lineam. 12. horæ producit, qui situs, eiusmodi est, vt eius polus septentrionalis, qui per circanferentiam paralleli loci (quo quisque fuerit,) volui consuevit,

Q

commo-

commouisse se inueniatur à zenit, spacio graduum. 180. quare denuo in meri-
diano reperitur, eiusq; circulum interfecare orizontem in eodem loco. d. o.
b. quo ab æquatore idem orizon secatur, cum horum trium circulorum poli
in eodem meridiano existant. Cogitavi deinde alterum circulum horarium
italicum, situm ad libitum, hic erat. a. i. n. c. cuius circuli situm consideravi re-
spectu circuli. d. x. b. quorum interfecatio sit. o. i. deprehendi postmodum ra-
tione, motum ipsius circuli horarij, reuolutione sui poli per circumferentiam
paralleli loci, quantitatem nunquam aut augere aut minuere angulorum, ab
eo cum æquatore descriptorum: quod semper in eodem esset situ respectu ip-
sius æquatoris, cum ipsius poli à polis æquatoris distantiam non varient, qua-
re illud efficitur, vt semper angulus. x. b. e. æqualis sit angulo. i. n. d. & cum an-
gulus. i. d. n. æqualis sit angulo. x. b. e. itaq; bini anguli. i. n. d. & i. d. n. inuicem
æquales erunt, quare arcus. n. i. & d. i. æquales quoq; erunt adinuicem ex quar-
ta primi Menelai, aut ex 40. tertij Monteregij, quæ eadem est. Cogitatis po-
stea tribus circulis horarijs communibus à polo. t. mundi, qui ferantur per tria
puncta illa. d. i. n. bini trianguli efficientur. t. i. n. & t. i. d. æquilateri inuicem.
quare angulus. i. t. n. æqualis semper erit angulo. i. t. d. ex 35. tertij Montisfre-
gij, atque ita à circulo horario. t. i. u. arcus. d. n. æquatoris per medium semper
secabitur, tres igitur hi circuli, circulus videlicet. d. x. b. duodecimæ horæ ita-
licæ, & a. i. n. c. alterius horæ italicæ, & communis circulus. t. i. u. qui per me-
dium arcus. d. n. fertur, vnā eandemq; habebunt adinuicem communem se-
ctionem. i. o. itaq; si sumatur circulus orizontalis. q. d. p. b. pro 24. hora itali-
ca, vt reuera est, circulus. a. i. n. c. verbi gratia pro 19. hora italica, arcus. n. d. e-
rit horarum quinque, & arcus. n. u. duarum cum dimidia, quamobrem circulus,

t. n. horarius communis erit primæ horæ à meridiæ, & circulus. t.

u. tertie cum dimidia postmeridiana, ex quo sequitur

duas illas lineas horarias, italicam horæ.

19. & communem tertie cum

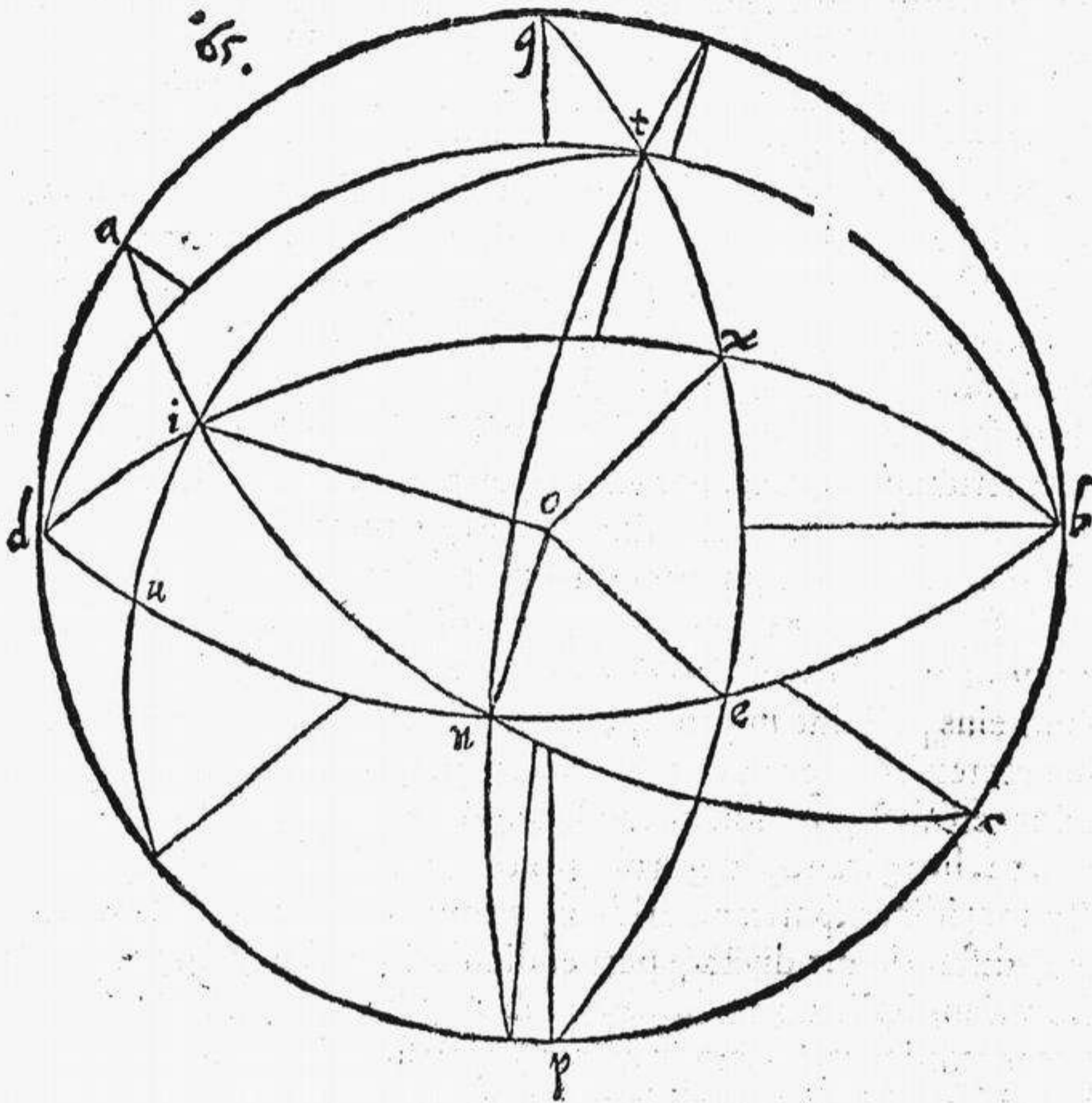
dimidia, in circu-

lo. d. i.

x. b. duodecimæ itali-

cæ sese interse-

care.



De praxi precedentis capituli in orizontali horologio.
 Cap. LXVI.



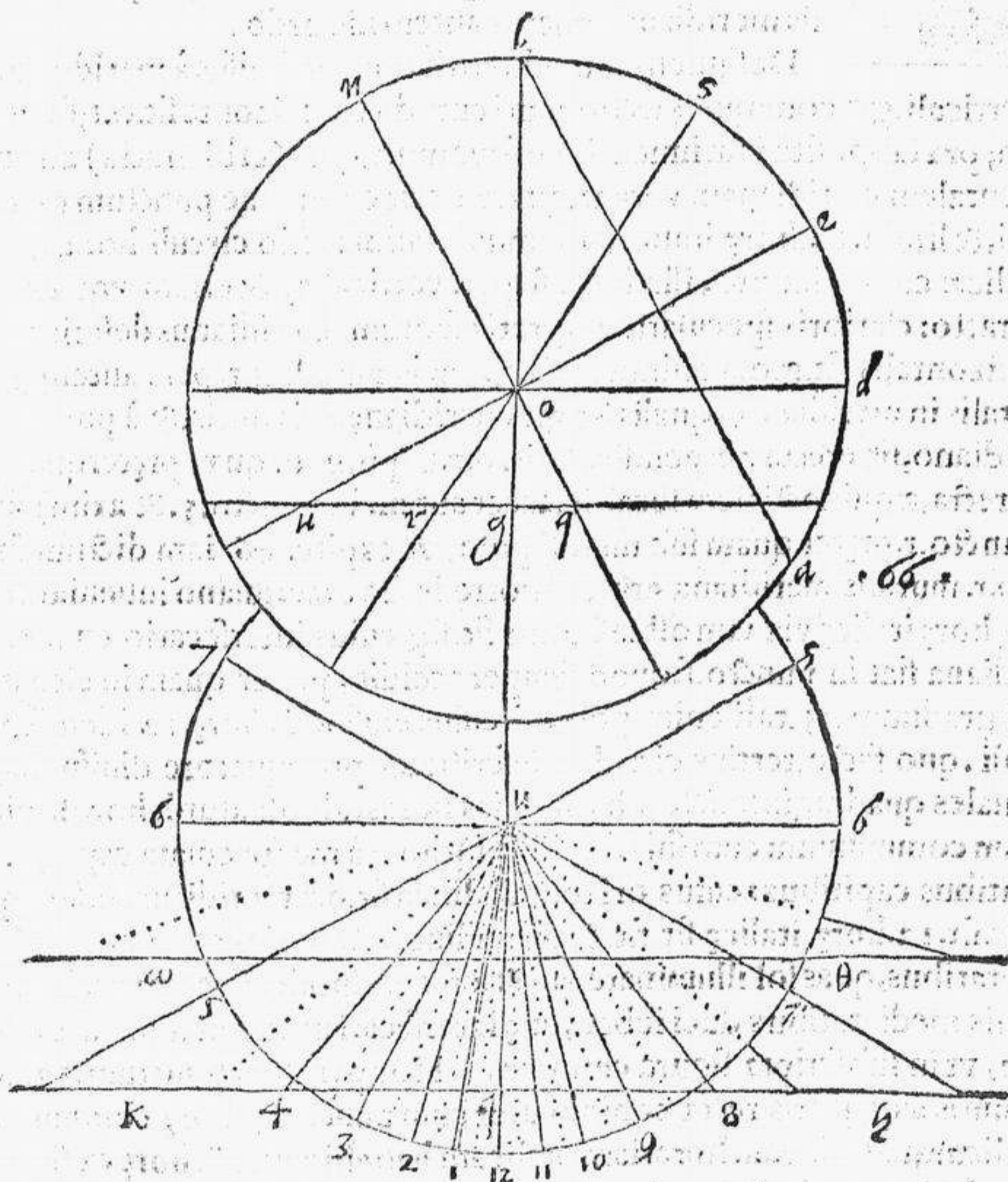
HAC speculatione inuenta, paucis post diebus cogitavi me id facere posse quod antiqui faciebant, qui cum vel-
 lent lineas horarias italicas ducere, primum intersec-
 tiones hyperbolarum tropicorum cum circulis horarijs
 communibus inueniebant, vti maxima, & minima anni
 die, illi eleuationi polari, ita ego idem vt praestarem in-
 tersecationibus vterer linearum communium cum itali-
 cis in 12. italicas ducendis lineis italicis, indeterminate tamen, hac ratione.

Q 2

Sic

Sit exempli gratia, efformatum iam horizontale horologium horarum com-
 muniū cum suis medietatibus, punctis significatis, occultis nihilominus,
 cum solum horologium italicum depingendum erit, cuius centrum sit. u. eru-
 tum (pro presenti casu) ex subscripta figura meridiani. l. f. e. d. a. cuius centrū
 sit. o. axis mundi. e. o. u. diameter equatoris. n. o. q. horizontalis. o. d. verticalis.
 l. o. g. meridiana horologij. u. r. g. q. & in plano horologij ducta sit equino-
 ctialis. h. q. K. ducenda postea est in eodem plano linea. 12. horæ italicæ, quæ
 hac ratione inueniri poterit. ducto videlicet in subscripto meridiano dia-
 metro paralleli loci à zenit qui erit. l. a. aut citra ductum lineæ. l. a. (cum non
 subseruitura sit) sumemus punctum. a. à nostro polo. e. n. undi distans quantū
 noster zenit ab eodem mundi polo distare similiter reperitur, quare certi eri-
 mus polum septentrionalem circuli horarij italicici. 12. horæ futurum in pun-
 cto. a. giri meridiani à quo. a. per vnam quartam ipsius meridiani versus po-
 lū. e. elogemur, cuius quartæ terminus sit. f. à quo puncto. f. per mundi centrū.
 o. ducta sit diameter. f. o. r. qui erit communis sectio dicti circuli horarij cum
 meridiano, & punctum. r. commune erit prædictæ sectioni, & meridiane horo-
 logij, & quoniam ea hora dictus circulus horarij perpendicularis est meri-
 diano, cum eius poli sint in giro ipsius meridiani ex 20. primi Theodosij se-
 cundum veterem interpretationem, ita etiam planum nostri horologij per-
 pendiculare est dicto meridiano, vnde sequitur ex 19. vndecimi Euclii. lineam
 horariam. 12. horæ italicæ in horologio horizontali etiam perpendicularem
 esse dicto meridiano, pariter meridiane etiam. u. r. q. quare sumpta in plano
 horologij distantia. u. r. ductaq; perpendiculari. u. r. à puncto. r. prædictam li-
 neam horariam italicam. 12. horæ habebimus, in qua horæ communes cum
 italicis communicant, & cum in æquinoctiali singule quoq; communicent,
 quandoquidem circuli horarij italicici, se communibus interfecant etiam in
 æquatore, vt per se patet, itaq; certi erimus, cum punctum. 7. horæ communis
 matutine in æquinoctiali, idem sit cum eo qui est 13. horæ italicæ, si punctum
 hoc recta coniunctum fuerit cum puncto. dimidia horæ postmeridiane, in li-
 nea. 12. horæ, certi inquam erimus ex præcedente speculatione, illam futuram
 lineam. 13. horæ italicæ cum arcus. d. n. in supra scripta figura sit horarum. 11.
 quare arcus. d. u. erit horarum, 5. cum dimidia, qui detractus à 6. pomeridia-
 na, remanebit dimidium horæ postmeridiane, cuius extremum coniungitur
 cum fine. 13. horæ italicæ, recta deinde coniuncto puncto. 8. horæ communis
 matutine in æquatore cum puncto. prima horæ communis postmeridiane in
 prædicta linea. 12. horæ italicæ, lineam horariam italicam. 14. horæ habebi-
 mus, & ea ratione deinceps vsque ad 23. horam progrediemur: gratia verò
 vndecimæ italicæ, punctum horarum vndecimæ cum dimidia matutinarum in
 linea. 12. italicæ, iungemus cum puncto. 5. postmeridiane in æquinoctiali, pro-
 ducendo

ducendo ex parte occidentali horologij, cum sit linea horarum orientaliū.
 gratia verò. 10. horæ, iungemus punctum. 11. horæ communis in linea. 12.
 italice, cum puncto quartæ communis postmeridianæ in equatore, & gratia.
 9. horæ coniungemus punctum. 10. cum dimidiâ communis in 12. italica cū
 puncto. 3. italice equatoris, quod tum ex prædictis rationibus, tum exijs quæ
 de his horis capite. 52. sum specularus rectè fiet.



De eadem praxi supra parietem obliquam.

Cap. LXVII.



T verò si quis horologia italica in muro obliquo ipsi meridiano, & verticali designare vellet, quorum vsus est frequentior, cum per raro muri paralleli altero dictorum duorum circulorum occurrant, de quibus primum dicā, quod his amplius indigemus, subiecto exemplo orientalis meridiani, seruetur autem hic ordo.

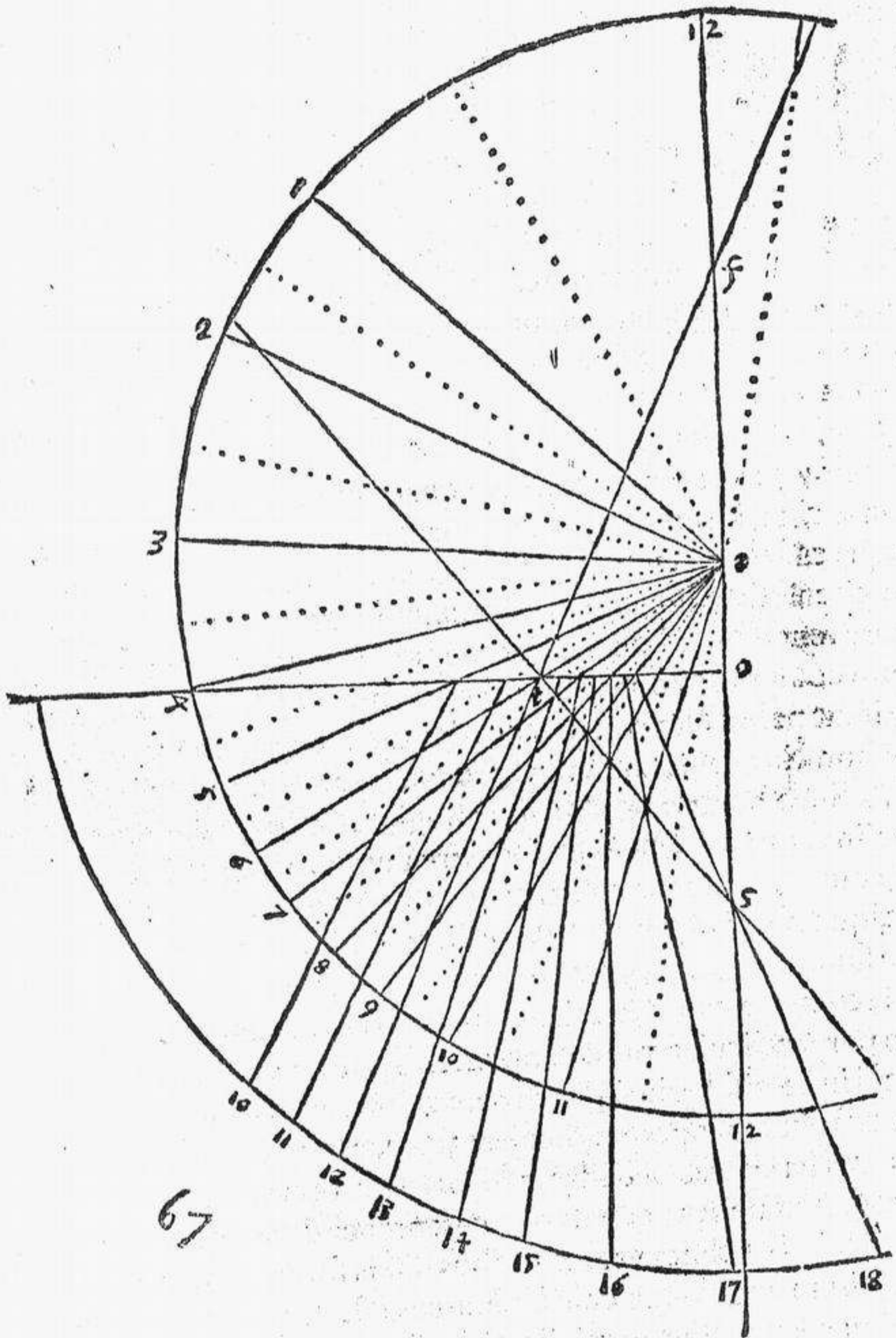
Designetur circulus horizontalis diuisus à meridiana. g. o. & à verticali. g. t. communis sectio muri cum dicto horizonte sit. o. t; sit gnomon. g. n; præsupposita iam inuentione situs muri, qui (verbi gratia) ad quartam orientalem meridianam vergat, quare. t. erit commune punctum horizontali muri, & lineæ. 1 2. horæ italicæ, communis enim sectio circuli horarij. 1 2. horæ italicæ cum horizonte, illa ipsa est. g. t. verticalis, & etiam æquatoris. Hoc peracto: clarioris speculationis gratia seorsum meridianus describatur, cuius horizontalis sit. g. o. æquinoctialis. g. f. axis mundi. g. r. pars autem. g. o. horizontalis in meridiano, æqualis sit. g. o. meridianæ horizontis, & à puncto. o. in meridiano, sit erecta perpendicularis. o. r. f. ipsi. g. o. quæ, præterquam in sphaera recta, æquinoctialem secabit. secet autem in puncto. 5. & axim mundi in puncto. r. præterquam sub mundi polo, vt capite. 46. iam dictum fuit, quæ. f. o. r. muralis meridiana erit. Porro in hoc meridiano inueniatur linea. 1 2. horæ italicæ via iam ostensa, quæ sit. f. g. cuius intersecatio cum murali meridiana fiat in puncto. f. quod semper accidit, præterquam in eleuatione poli graduum. 45. tali enim polo, circulus eiusmodi horæ. 1 2 idem est cū verticali. quo facto, tertius circulus describatur pro æquatore diuisus in partes æquales quadraginta octo, ob dimidias horas, absoluaturq; horologium horarum communium cum suis dimidijs, ratione à me speculata cap. 46. aut sequentibus capitibus: cuius horizontalis linea sit. o. t. meridiana. o. f. e. æquatoris sit. f. t. 1 2. horæ italicæ sit. f. t. & præter lineas horarias communes cū suis medietatibus, quas sol illuminare queat, omnes duodecimas lineas horarias cum suis medietatibus duci iubeo, quæ intersecari aptæ sint à linea 1 2. horæ italicæ, vt in subscripta figura cernitur. Hoc peracto, punctum. 1 2. horæ communis æquatoris recta coniungatur cum puncto. 3. horæ communis in 1 2. italica, quare lineam horariam italicam habebimus. 1 8. horæ ex superiore speculatione. deinde punctum. 1 1. horæ communis æquatoris, cum puncto dimidiæ horæ inter secundam, & tertiam communem in dicta. f. t. coniungatur habebimusque lineam horariam italicam. 1 7. horæ, tum. 10. horæ cōis æquatoris

æquatoris punctum, iungatur puncto. 2. communis ipsius. f. t. & habebimus lineam. 16. horæ coniunctio deinde nonæ communis in æquatore, cum puncto dimidiæ eius primæ, & secundæ in f. t. lineam dabit. 15. horæ, & coniunctio octauæ cõis in æquatore, cum puncto primæ cõis in f. t. lineam dabit. 14. horæ, punctum. 7. cõis in æquatore cum puncto dimidiæ inter meridianam, & primam in f. t. dabit lineam. 13. horæ, linea. 12. iam ducta est, gratiaverò. 11. italicæ iungemus punctum ipsius quintæ cõis in æquatore, cum dimidio inter vndecimam, & 12. communem in f. t. ob 10. italicam iungemus punctum quartæ communis in æquatore, puncto. 11. communis in f. t. quod idem seruabimus in muris à prædictis circulis declinantibus meridiano atque verticali.

In muris autem meridianis linea horaria. 12. horæ italicæ, semper horizontalem interfecabit in puncto pedis gnomonis obliquè, præterquam sub polo. 45. quo ad angulos rectos interfecat, vt cuiq; contemplari per se licet.

At in muris verticalibus dicta linea. 12. horæ italicæ, parallela semper est horizontali murali, tantum ab ipso horizontali distans quantum. 0. f. subscripti meridiani postulat, quæ. 0. f. nunc est supra, nunc infra horizontalem, supra quidem, ijs quorum polus ad gradus. 45. non pertingit, infra verò ijs quibus ab horizonte vltra. 45. gradum polus eleuatur, quibus verò polus perfectè est altitudinis. 45. graduum, ijs, murus prædictæ horæ circulo horario perfectè parallelus est ex gnomonis distantia. quare in reliquis muris prædictus modus seruandus erit, verticali autem altitudinis poli. 45. graduum gratia formabitur horologium italicum horizontale eiusmodi eleuationis poli, at loco numeri. 23. horæ illius lineæ, ponetur numerus. 13. lineæ. 22. horæ, numerus. 14. vigesimæ primæ numerus. 15. atque ita deinceps, quo factò erectoq; plano horologij perpendiculari orizonti, habebitur intentum. Cuius ratio facillima hæc est.

Tali enim polo, circulus horarius italicus. 12. horæ, idem est cum verticali, qui parallelus est plano horologij, vt 24. horæ idem est cum orizonte, & 13. eundem situm habet respectu verticalis sub eiusmodi polo, vt respectu orizontis hora. 23. cum axis mundi cum meridiana verticali angulum æqualem constituat, angulo axis cum meridiana horizontali, ex 32. primi Eucli. ita 14. hora, in eodem situ dictus circulus reperitur respectu verticalis, vt 22. hora respectu orizontis, idem dico de reliquis. Cæterum, cum hac via lineæ horariæ italicæ, in quouis muro ductæ fuerint, satis erit si pars lineæ horariæ sub horizontali tantum apparuerit, quam si quis medio tropicorum terminare non curauerit, uitandi laboris causa, securus de earum longitudine esse hac ratione saltem poterit, ne umbra gnomonis ipsas excedat. Nam in muris declinantibus à meridiano & verticali inueniet in meridiana murali punctum tropici cancri, quod est facillimum, & in horizontali extremum amplitudinis



67

R De

De eodem horologio italico alia methodo.

Cap. LXVIII.



LIAM quoq; rationem ducendi lineas horarias itali-
cas indeterminatas in quolibet plano proposito aliqua-
do speculatus sum. Hæc eiusmodi est, proposito in pri-
mis plano parallelo orizonti tantum sub ipso orizonte
depresso, quantum gnomonis longitudo exigit. Cogi-
taui nostrum hemisphærium, cuius orizon sit. b. l. q. g. cen-
trum mundi. i. meridianus, b. o. q. polus mundi. o. vertica-
lis. l. z. u. g. zenit. u. equator. l. m. f. g. circulus horarius italicus. f. z. m. p. qui
exempli causa in situ. 23. horę constituatur. Quare arcus. l. m. equatoris, erit
graduum. 15. à quo, polus septentrionalis huius circuli, totidem gradibus di-
stabit (ex giro paralleli loci) remotus à zenit. u. qui circuli horarij polus sit. n.
Iam à zenit. u. per polum. n. cogitavi quartam. u. n. h. & cognita amplitudine
paralleli loci, facile est cognoscere cordam. 15. graduum arcus dicti paralel-
li loci, quę eadem est cum corda arcus. u. n. maioris circuli, qua mediante, in
magno circuloq; collocata; quamprimum cognitus est arcus. u. n. quarta.
u. h. quare residuum. n. h. immediate cognoscetur vnà cum angulo. n. i. h. equa-
li angulo comprehenso inter gnomonem horologij, & communem sectio-
nem azimuth perpendicularis circulo horario, cuius. u. h. quarta est, & dicto
circulo horario; cuius communis sectionis pars illa, linea est, quę à centro
mundi, & linea horaria in plano horologij terminatur, hunc angulum voce-
mus inclinationis. Duce deinde circulum. o. r. x. equalem orizonti hemi-
spherij, cuius centrum sit. c. & arcum. o. r. sumo equalem arcui. o. u. qui cogni-
tus est, tãquam qui inter polum mundi, & girum paralleli interijciatur, post-
modum sumo arcum. r. x. equalem. u. n. parti quartę. u. h. via iam ostensa cogni-
tę, tum arcum. x. æ. capio equalem. o. n. qui etiam. o. r. iam sumpto equaliserit,
& duco perpendicularem. o. a. e. ipsi. r. c. vsq; ad. x. c. postea alterum. x. iungo.
e. quare si in hemisphærio à puncto. o. cogitauerimus finem ipsius. o. u. videli-
cet. o. a. & à puncto. a. perpendicularem. a. e. ipsi. u. i. & lineam ab. e. ad o. inue-
niemus tres has lineas esse illas ipsas. o. a. a. c. & e. x. in secundo circulo du-
ctas, illasq; hemisphærij angulum. a. comprehendere, equalem angulo. b. i. h.
ex 10. vndecimi Eucli. ita ut ex his tribus lineis formato triangulo, habituri si-
mus cognitum angulum. a. cuius. b. h. arcus est. Quo mediante, situ. n. lineę. i.
h. inuenimus, seu melius parallellę eius, eiusdem azimuth in plano horologij,
quę eundem angulum cum verticali horologij constituit ex 10. vndecimi præ-
dicti quę. i. h. in plano horologij, lineę horarię à pede gnomonis perpendicu-
laris

laris est. Inuenturi autem quantitatem ipsius inter pedem gnomonis, & lineam horariam, hanc rationem sequemur.

Sit (exempli gratia) planum horologij. $\omega. \theta. \phi.$ in quo sit meridiana. $\omega. d.$ & angulus. $b. i. h.$ sit. $\omega. d. \theta.$ duci iubeo. $d. i.$ æqualem gnomoni perpendiculariter occultè ipsi. $d. \theta.$ & à puncto. $i.$ versus. $\theta.$ applicari angulum. $d. i. K.$ æqualem superius seruato, vocatoq; angulo declinationis, ubi verò. $i. k.$ secauerit. $d. \theta.$ in puncto. $k.$ ducatur. $A. K. S.$ perpendicularis. $d. \theta.$ quæ. $A. \phi.$ erit horaria linea quæ sita.

Neq; verò prætermittam circulum cuius. $u. n. h.$ quarta est, perpendiculararem ita esse orizonti, vt circulo horario, ex 19. primi Theodosij, atque hos

duos illi, quare ex 19. vndecimi Eucli. f. i. perpendicularis erit

eidem, angulum rectum cum. $i. h.$ constituet. Itaq; ex 10.

prædicti vndecimi linea horaria. $A. S.$ quæ para-

lella est. $f. p.$ ex 16. prædicti angu-

los rectos in pun-

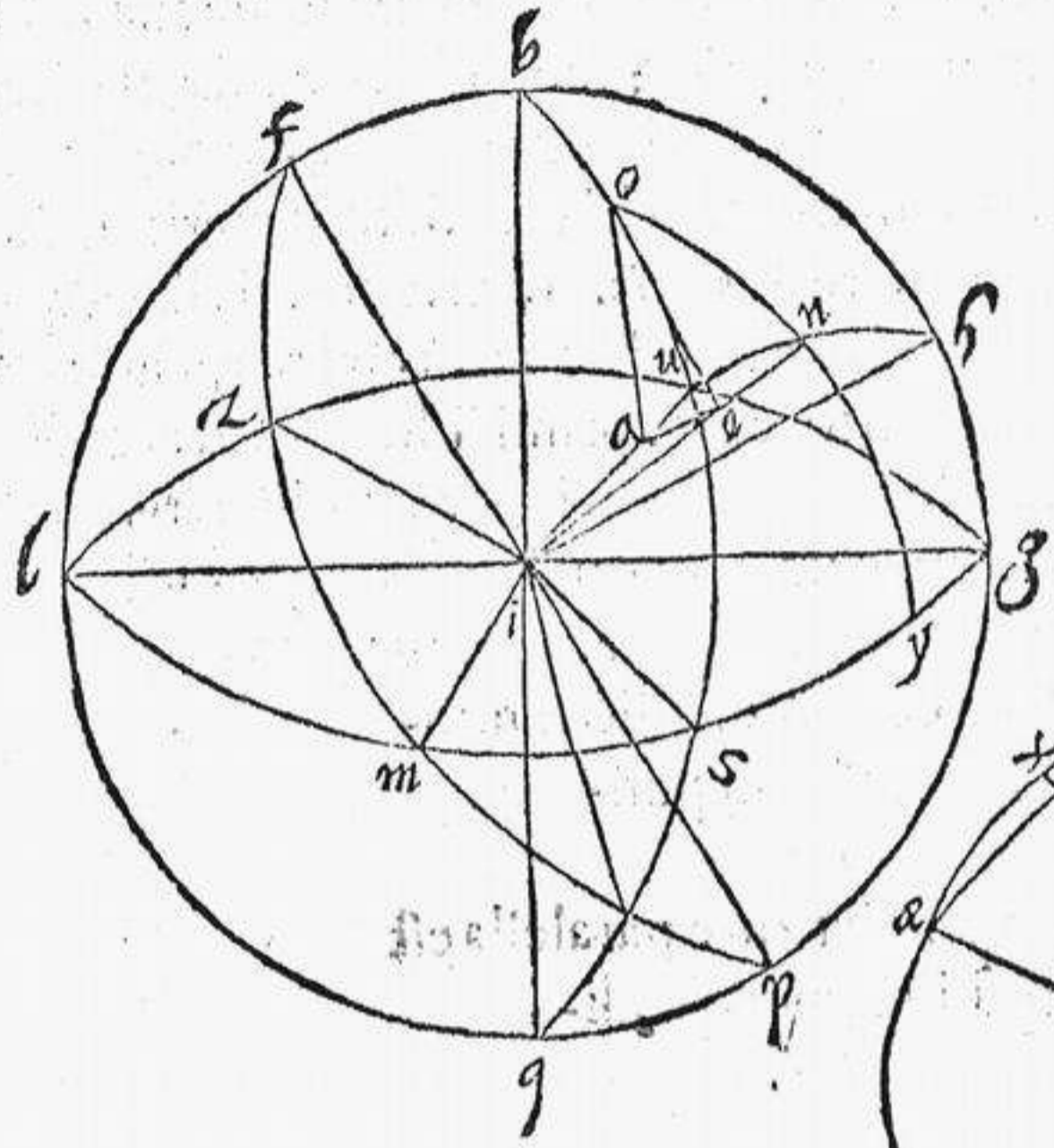
cto.

$k.$ cum $d. \theta.$ efficiet, quæ paralella est

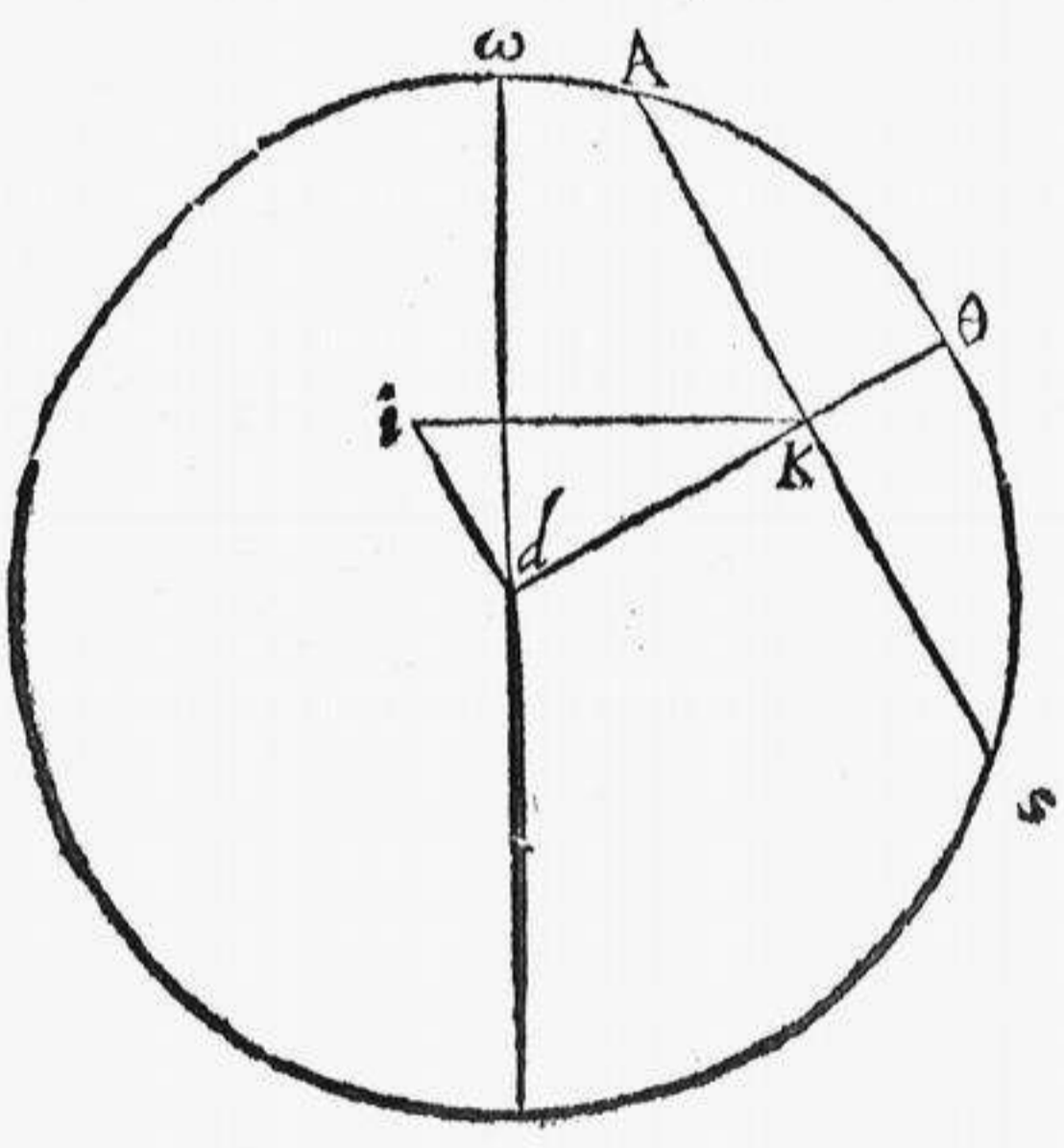
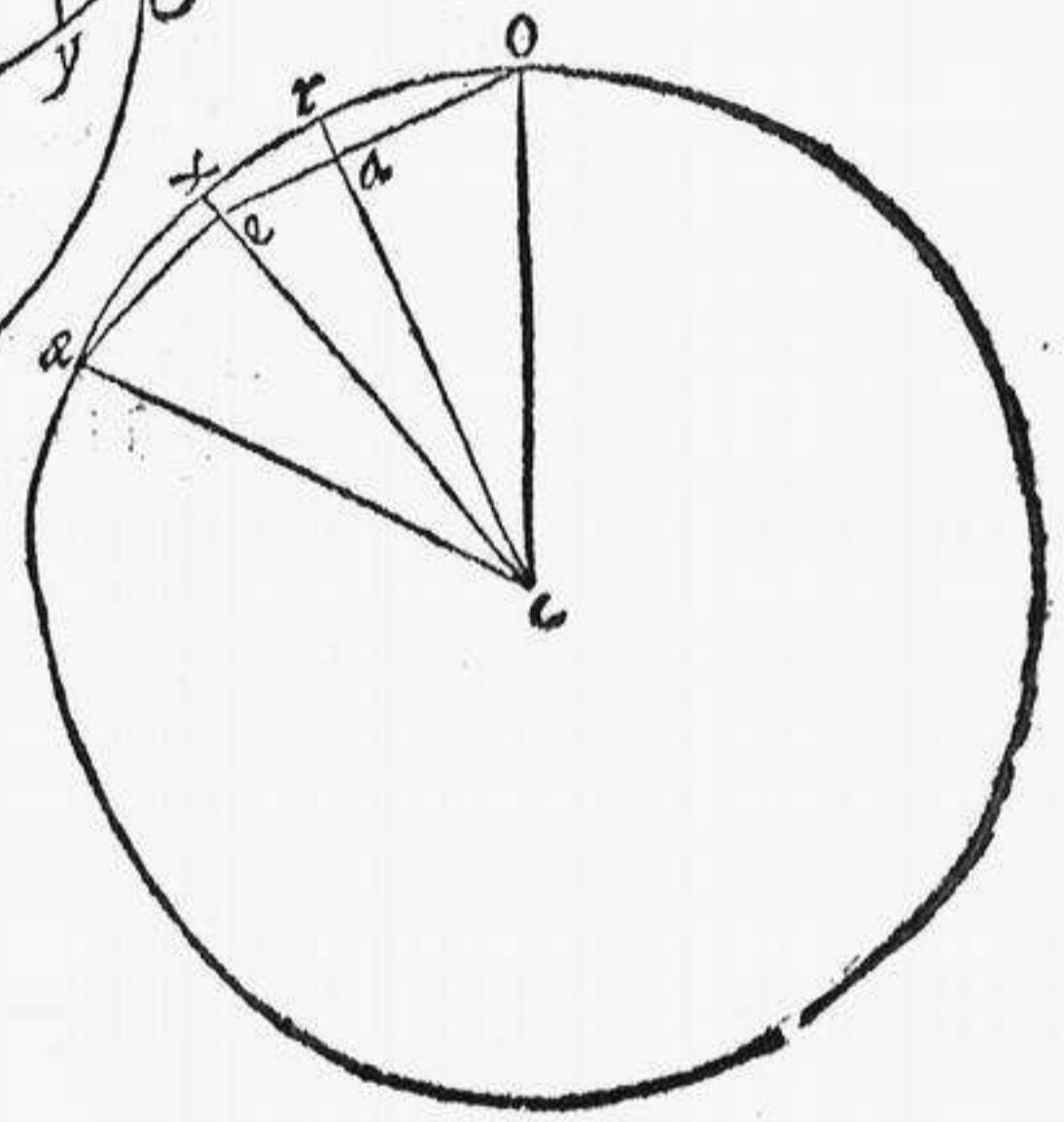
ipsi. $i. h.$ ex 16. prædi-

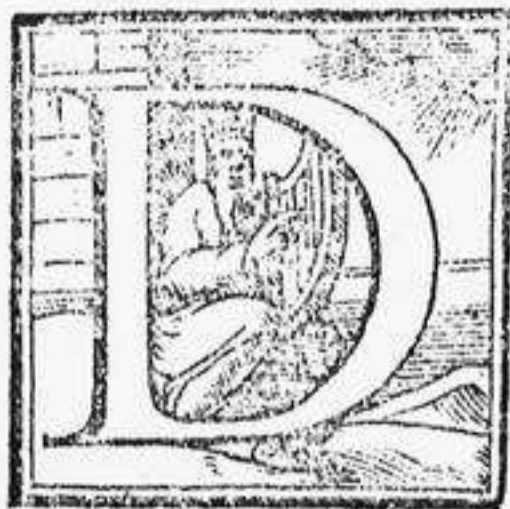
cta.



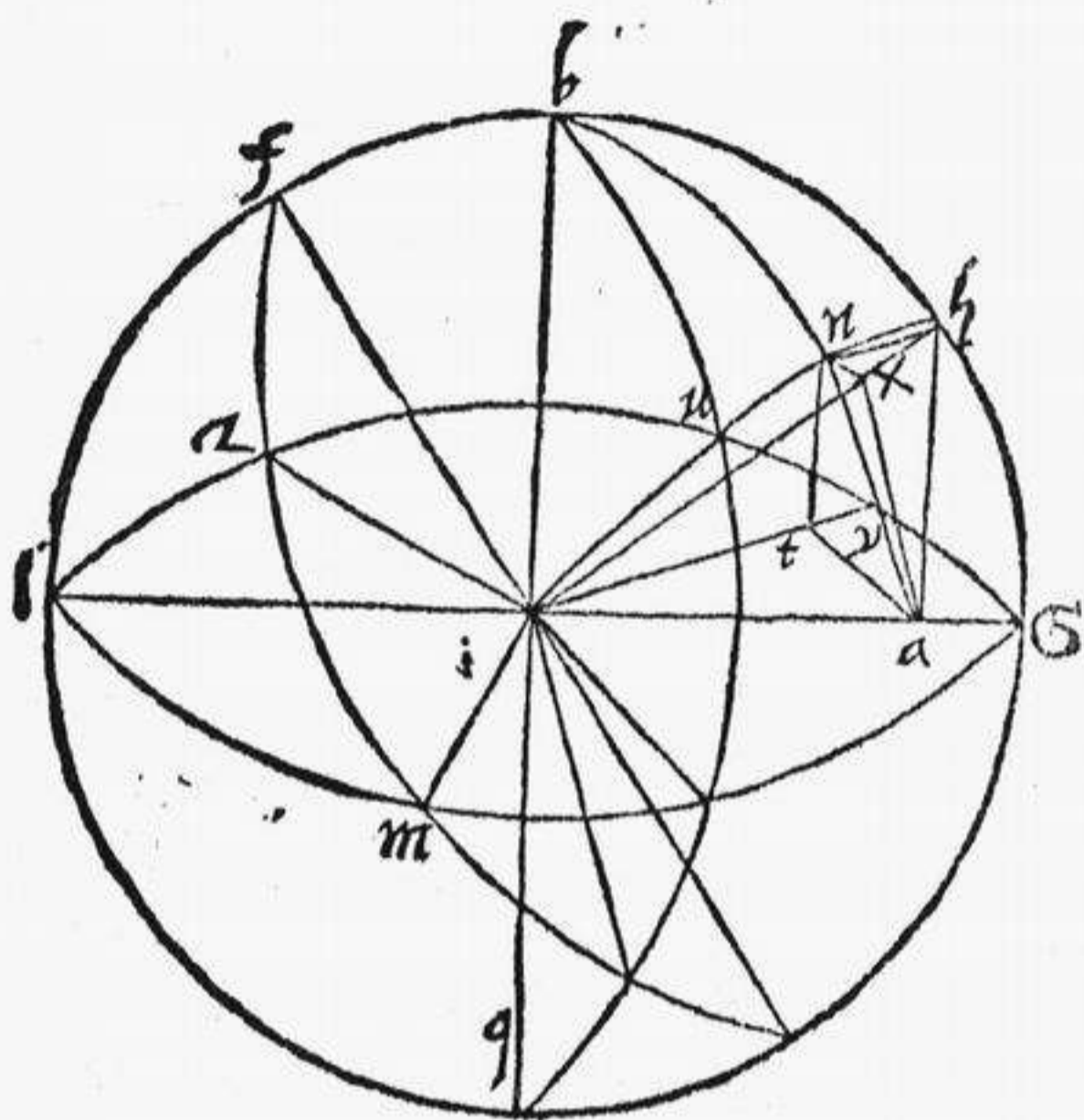


.68.



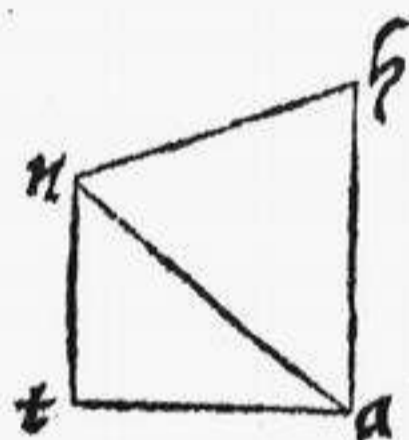


Elineaturi porrò hac ratione horologium italicum in muro perpendiculari orizonti, & primum in muro parallelo verticali: idem hemisphærium cum iisdem circulis cogitemus, præterquam quod à puncto. b. polo verticalis, mente concipienda est quarta. b. n. y. quæ per polum. n. circuli horarij feratur: circulus igitur dictæ quartæ vtriq; circulo perpendicularis erit, ex 19. primi Theodosij, quærendusq; erit situs lineæ. z. i. eius enim parallela in plano horologij erit horaria, itaq; quæremus arcum. l. z. qui toties erit cognitus, quoties arcus. u. y. cognoscetur qui. u. y. inter meridianum, & quartam ductam interponitur, cuius circulus, per polos verticalis, & circuli horarij fertur, ex quo cum sit perpendicularis vtriq; circulo, & vterq; ipsi, igitur ex 17. prædicti, punctum. z. prædicti circuli polus erit: & cum. u. polus sit orizontis, arcus. u. z. duabus quartis. u. l. & z. y. communis erit, qui ex vtraque parte detractus eodem modo, remanebit u. y. æqualis. l. z. Cumq; ego inuenerim (occasione horologij orizontalis hac via) arcum. u. n. & eius residuum vnius quartæ, videlicet. n. h. corda igitur. n. h. cognita erit, & ita sinus eius. n. x. idem dico de. h. g. cum eius sinu. h. a. & ex consequenti etiam cognoscemus. i. a: i. x. & a. x. angulus enim. h. i. g. cognitus est, cognito arcu. h. g. & quoniam angulus. n. x. a. rectus est, igitur. n. a. cognoscetur. Iam verò cogitemus. n. t. sinum arcus. n. y. qui verticali perpendicularis erit, & ex 6. vndecimi Eucli. parallellus. h. a. quem hac ratione cognoscere dabimus operam; Tria latera iam cognita sumo. n. h: h. a. & a. n. ex quibus triangulum seorsum constituo ex 22. primi, & super latus. a. h. perpendicularem erigo. a. t: & à puncto. n. duco. n. t. parallellam. h. a. quare immediate. n. t. cognoscitur. nam cum. n. t. & h. a. in hemisphærio sint inuicem parallela, manifestum est futuras eas in ea ipsa superficie plana qua fuerit. n. a. ex 7. vndecimi. quare dubitandum non erit. n. t. seorsum, æqualem esse illi, quæ est in hemisphærio, nam cum anguli. h. a. t. vt in hemisphærio, sic extra recti sint, æquales erunt inuicem, & h. a. n. intra extraq; æquales ex 8. primi, & anguli. n. a. t. pariter, tanquam residui rerum æqualium, & a. n. t. similiter, cum æquales sint. n. a. h. ex 27. primi, quare ex 26. eiusdem. n. t. & t. a. extra, æquales erunt illis intra hemisphærium. ex quo ipsius. t. i. cognitio consequetur, qua mediante, & t. a. & a. i. deueniemus in cognitionem anguli. t. i. a. arcus videlicet. y. g. & ita eius residui vnius quartæ. y. u. & idcirco. l. z. Cognito igitur sinu. n. t. cognoscemus arcum eius. n. y. cuius angulus. n. i. y. angulus declinationis erit. in quo ne vel minimum difficultatis remanebit, semel bene intellectis ijs quæ de hac re in orizontali diximus.



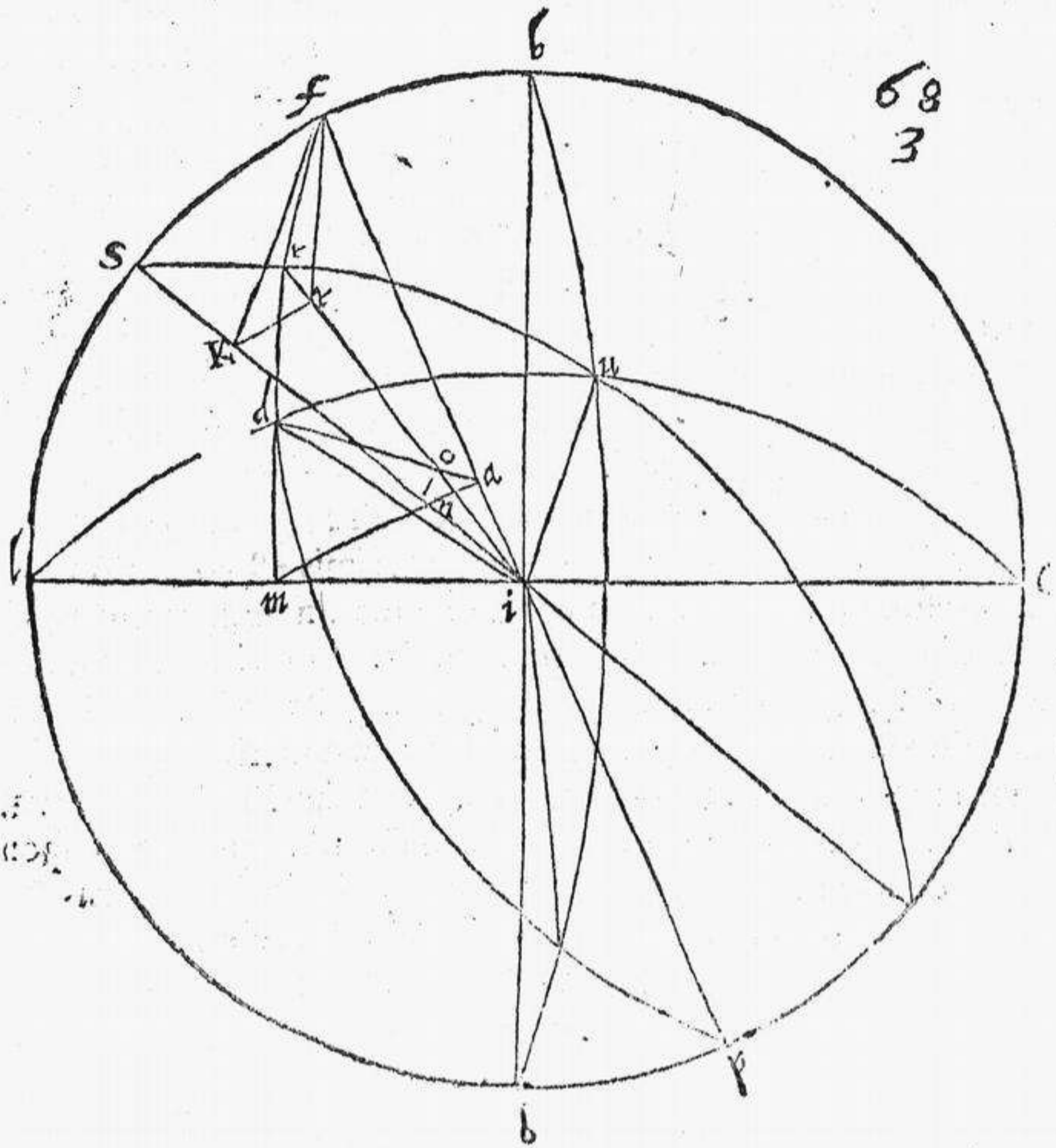
68

2



VT autem lineę horarię italicę hac via in muro obliquo meridiana, & verticali ducantur, sit idem hemispherium, in quo azimuth parallelum muro sit. u. t. f. & i. t. sit communis sectio circuli horarij cum predicto azimuth, quę primo cognoscenda proponitur respectu. s. i. horizontalis. Quamobrem primum do operam, ut cognoscam arcum. f. l. quemadmodum superius ostensum est, cum de horizontali loquerer, ita etiam arcum. l. d. ut demonstraui cum de verticali sermo esset,

esset, quo factò duco sinum. d. m. arcus. d. l. quare in cognitionem venit eius
 longitudo: tum à puncto. m. duco perpendicularem. m. a. ipsi. f. i. quæ etiam
 cognoscitur, cum. m. i. & angulus. l. i. f. cognoscatur, & quoniam angulus. d.
 m. a. rectus est. d. a. pariter cognita erit, ita etiam .a. i. cognito deinde angulo.
 l. i. f. declinationis muri à verticali (quod ante omnia constituendum est) ex
 consequentia nota erit. m. n. pars ipsius. m. a. & n. a. similiter, & etiam. n. i. &
 quoniam. d. a. in superficie est circuli horarij, & i. t. similiter, igitur sese interse
 cabunt in o. & cum triangulus. d. m. a. sit perpendicularis orizonti, ex 8. vn-
 decimi Eucli. & ita etiam azimut. f. t. u. igitur. n. o. communis eorum sectio,
 orizonti quoq; perpendicularis erit, ex 19. prædicti, quare ex. 6. eiusdem. n.
 o. parallela erit. d. m. itaq; .n. o. quam primum cognita erit, atq; ita. o. a. & quo
 niam angulus. o. n. i. rectus est, itaq; .i. o. cognita erit, pari ratione. n. i. o. quæsi-
 tus. Declinationis verò angulus sphericali respondebit. u. t. f. quod est specu-
 latu facillimum, illi qui à me dicta in orizontali rectè intellexerit, quem an-
 gulum si velimus cognoscere, querenda in primis est cognitio collateralis
 eius. f. t. f. residui duorum rectorum, quare duco sinum. f. r. arcus. f. t. cogniti,
 cum angulus. a. i. o. cognitus sit, ope trium laterum trianguli. a. i. o. cogniti,
 duco deinde. r. k. perpendicularem. t. i. quæ cognita est inuento iam angulo.
 t. i. f. tum duco. f. k. quam etiam cognoscam, cum nouerim angulum. f. i. f. resi-
 duum anguli. f. i. l. detracto angulo. f. i. l. tres enim hæ lineæ. f. r. r. k. &
 k. f. me in cognitionem ducunt anguli. f. r. k. æqualis correspon-
 denti in centro mundi anguli sphericalis. f. t. f. ex 10. vn-
 decimi Eucli. cuius residuum duorum re-
 ctorum, angulus quæsitus e-
 rit illius ho-
 ræ.



De eodem horologio italico ex alio Analema:tc.

Cap. I. XIX.



Ecce facturum me arbitratus sum si aperirem quæ mea primo fuerit inuentio, prius quam statuerem Analema mihi formandum esse capite. 5 r. speculatum, & traditum.

Mente concipiebam Analema, quem appellabam azimuth diuisum, quem cum in formam dicti capitis mutassem, vitruuium vidi, & deliberavi, ut à

ut à me etiam Analema vocaretur. me autem confirmavit plurimum opus Ptolomei, inscriptum Analema quod mihi illa ipsa hora ab Illustris. & Excel. Domino Duce Parmæ oblatum qua à Michaele Angelo Muciasco ex Federico Comandino acceperat, à quo recenter interpretatū declaratum, & excussum fuerat anno. 1562. Cogitavi itaq; subscriptum meridianum. z.x.t.d. in quo horizontalis erat. x.d. verticalis. z.t. æquinoctialis. æ.l. axis mundi. A.X. diameter tropici. can.cri.k.h. diuisus, ut & inferius patet, & prædicto capite. 51. traditus fuit. verum, ut in eo prædicti capitis, paralellas orizontali ducere statui, per puncta diuisionum, ita in hoc ducebam à dictis punctis paralellas verticali, perpendiculares scilicet orizontali, sumpta earum vnaquaque pro sinu altitudinis solis illa hora. quo facto sumebam seorsum lineam. q. p. æqualem semidiametro cœli, supra quam ducebam semicirculum, eaque utebar tanquam semidiametro azimuth horarij, & à puncto. q. prædicto, sinus omnes collocabam, quorum extrema altera iungebam cum puncto. p. extremo diametri. q. p. tum. p. q. recta ex parte. q. producebam vsque ad. n. ita ut q. n. æqualis esset gnomoni proposito, orizontaliū gratia, & à puncto. n. perpendiculariter erigebam. n. m. ad quam vsque, sinus omnes à puncto. q. ducebam protractos vsque ad perpendicularem. m. n. qui mihi prædicta. m. n. finiebant inchoando ab. n. ea proportione ad. n. q. qua re ipsa umbra recta horæ proportionari gnomoni reperiatur, ex triangulorum similitudine, quod in azimuth horæ facillimum est speculari, cuius declinatione à verticali, aut meridiano cognita, quamprimum cætera omnia cognoscantur.

Consequenda autem cognitioni huic, sumebam à semicirculo ipsius. q. p. eam quæ sinui horæ respondet, vnam videlicet terminatarum, à p. quæ exempli gratia sit. f. g. supra quam semicirculum describebam, & in eo partem eam orizontalis. x. d. collocabam, quæ inter centrum. o. mundi, & sinum horæ interponebatur, quam dicamus esse. b. f. iungebam deinde. b. g. quare. b. g. f. angulus erat declinationis azimuth à verticali, & angulus. b. f. g. declinationis prædicti azimuth a meridiano. quare propositum consequebar, ipsam verò. f. b. sinum esse anguli ab azimuth, & verticali facti, cuiuslibet mediocri speculatori per se manifestum erit.

Gratia verò muri perpendicularis orizonti, & paralelli verticali, in primis duos triangulos concipiebam similes, & orthogonos in orizonte, quorum vnus est prædictorum. f. b. g. in secundo semicirculo, alter verò similis huic triangulus est. g. d. t. supposito. g. d. gnomone, & d. t. parte illa orizontalis muri, quæ inter pedem gnomonis, & communem sectionem azimuth horæ cum muro interponitur, quam azimuthalem muralem nominare soleo, maioris facilitatis tamen causa, secundum triangulum ex parte ipsius. f. hac ratione accommodabam, producebam. b. f. vsque ad. d. ita ut f. d. æqualis

esset gnomoni: erecta deinde. d. t. perpendiculari ipsi. f. d. vsque ad concursum cum. g. f. in puncto. t. habebam quam primum lineam. d. t. Cognoscenda remanebat pars illa azimuthalis muralis, quæ inter punctum. t. & punctum horæ in muro terminabatur; quare duos alios triangulos orthogonos, & similes cogitabam, quorum vnus erat triangulus horæ, in primo circulo ipsius. q. p. alter ab azimuthali muri primum terminabatur, inter horizontalem, & punctum horæ, qui est quæsitus, cuius secundum latus, erat linea azimuthalis horizontalis à centro mundi, & dicta azimuthali murali terminata quam inuenimus esse. f. t. tertium verò latus erat solis radius inter centrum mundi, & punctum horæ in muro, qui, prædicto triangulo, primi semicirculi. q. p. similis est, vt cuique per se licet speculari. Quò itaque cognoscerem latus eius, quod azimuthalis muralis dicta est, producebam. p. q. ex parte. q. vsque ad punctum. n. ita vt q. n. æqualis esset ipsi. f. t. azimuthali horizontali iam inuentæ: erecta deinde à puncto. n. linea. n. m. perpendiculari ipsi. n. q. protractus sinus; n. m. definiebat iuxta propositum ex triangulorum similitudine.

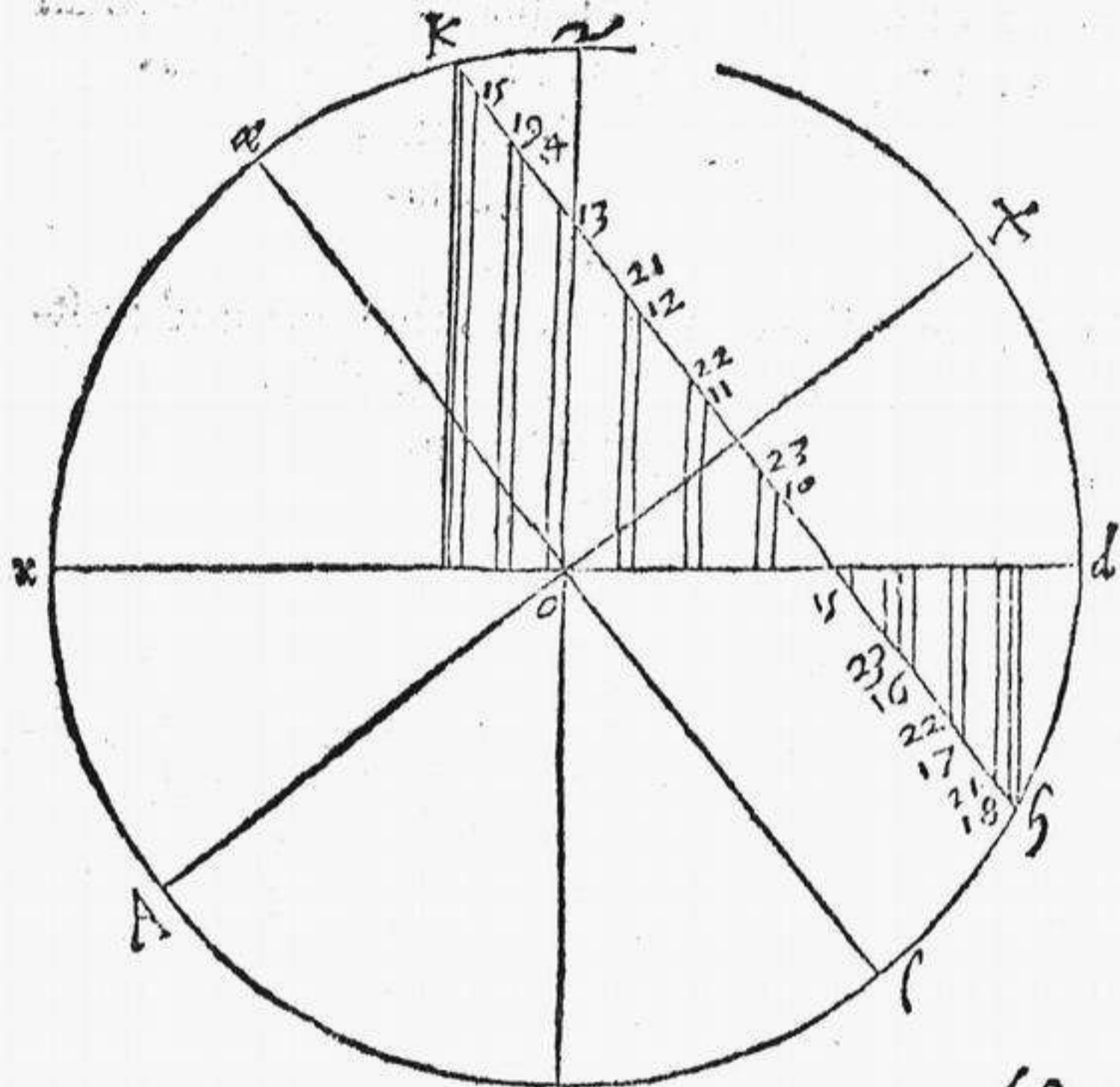
Ob murum autem meridiano, & verticali obliquum, cogitemus murum propositum capite. 46. qui verticalem fecit in puncto. t. & meridianam in puncto. o. tunc cognoscebam inuento angulo. f. g. b. azimuth cum verticali, necesse esse, aut detrahere, aut coniungere eiusmodi angulum cum angulo. o. t. g. verticalis cum muro, & supra correspondentem sinui horæ primi semicirculi terminatam in puncto. p. vocatam. g. f. alterum semicirculum describere, qui sit. f. b. g. & in eo collocare angulum. b. g. f. æqualem detracto, aut aggregato ex binis angulis prædictis, azimuth scilicet cum verticali, & verticalis cum muro. g. t. o. capitis. 46. quare. b. g. semicirculi istius, ita proportionabatur horizontali murali inter pedem gnomonis, & azimuthalem muralem, vt. b. f. gnomoni proportionatur, quod sequenti exemplo fiet manifestius.

Sit in subscripto horizonte, meridiana. g. o. verticalis. u. g. t; muralis. o. n. t; gnomon. g. n; azimuthalis horæ. f. g. z; azimuthalis parallela muro. g. b. quare apertò comprehenditur, g. b. ita esse proportionatam. n. z. vt f. b. ipsi. g. n; quocirca si ex. f. b. secta fuerit pars. f. a. æqualis gnomoni g. n. & à puncto. a. ducta. a. y. perpendicularis ipsi. f. a. quamprimum. n. z. cognoscetur æqualis. a. y. quæ erit horizontalis muralis, inter pedem gnomonis, & azimuthalem muralem terminata, atque ita etiam azimuthalem muralem. g. z. cognosceamus. Vt autem sciamus quanta sit azimuthalis muralis, inter punctum. z. & punctum horæ in muro, curabimus vt. q. n. primi semicirculi æqualis sit. g. z. istius horizontis, & in linea. n. m. dictam azimuthalem muralem habebimus, videlicet vmbra veram ipsius. g. z. propositæ horæ.

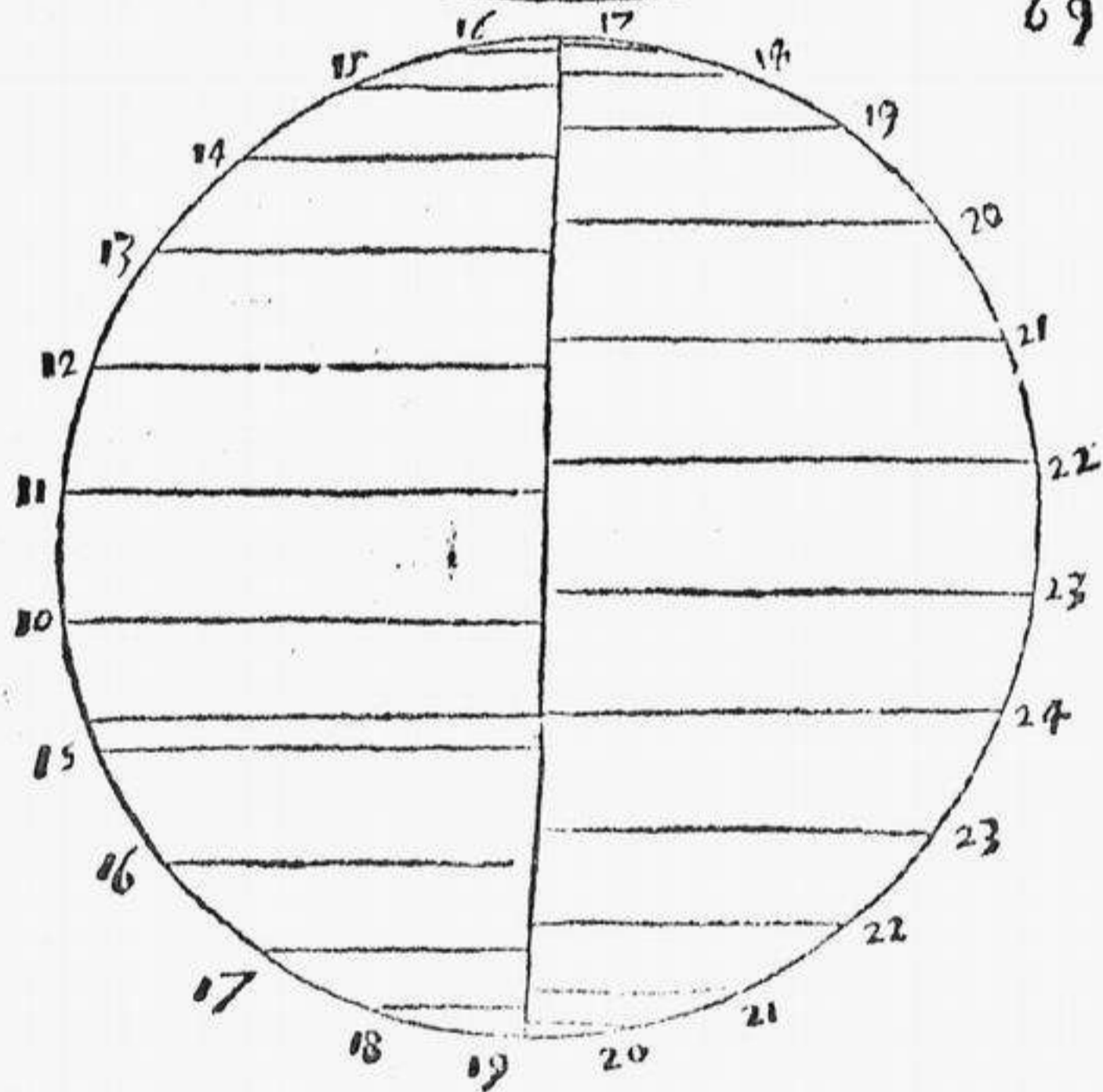
Qua ratione, Rupi albę Opido Illustris admodum Domini Comitis
Iulij Rangonis anno. 1559. horologia. designaui. At gra-
tia horarum matutinarum, quę in tropico hyemali
non reperiuntur, utebar reliquis para-
lellis minus australibus, via
certę longa, & la-
boriosa.

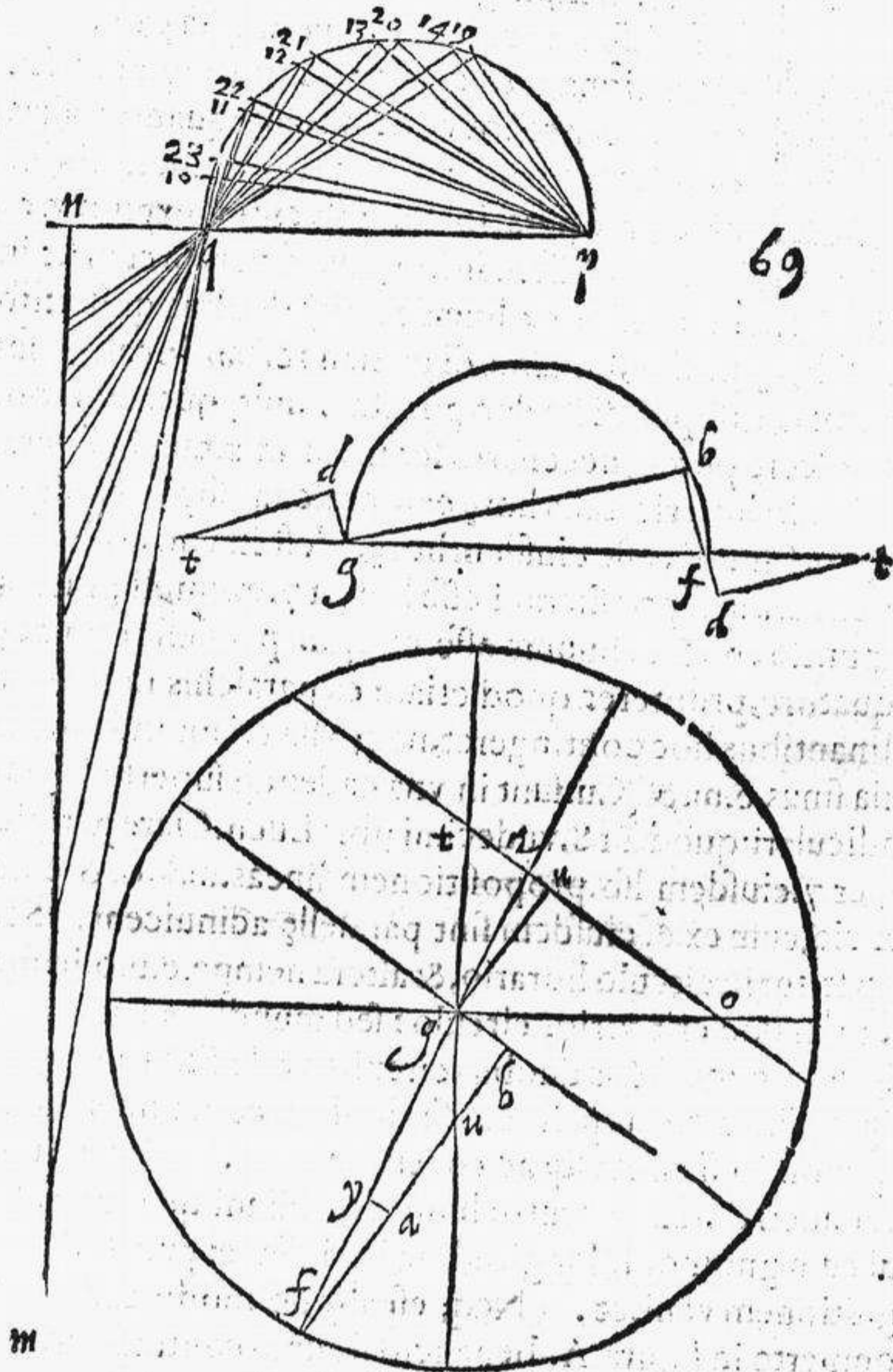
Necdum enim contemplatus fueram quod post-
modum, anno sequenti vide-
licet, sum specu-
latus.

Io. Bapt. Bened.



69





Cum



VM capite. 51. scripserim beneficio vltimarum figurarum, in eius calce positarum, posse horologium aliquod, exempli gratia italicum, describi: & quia ibi eam disputationem satis natura sua patentem, & longiori dignam tractatione, intra angustos nimis verborum cancellos couclusi, antequam ad alias restruendas me conferam, opere pretium existimaui paucis eam operationem dilucidius explicare quo facilius ab omnibus percipi queat. Assero igitur, quod verum cum sit imaginatione coniunctis, (beneficio vnus ex lineis rectis) duobus quibuslibet punctis in superficie spherę positis, huiusmodi lineam rectam locari in superficie plana circuli maioris, qui per dicta duo puncta transit, quemadmodum quilibet facile cognoscere potest, necessario sequetur. *m. k.* tam in figura. *A.* quã in figura. *B.* in circulo horario talis horę existere, cum supponatur tam punctum. *m.* quam punctum. *k.* esse eiusdem horę, idest in vno eodemq; circulo horario, quem circulum supposueram esse horę. 17. exempli gratia. Hinc nihil refert duo puncta. *m.* & *k.* sinuum esse duorum paralellorum ex æquo distantium ab æquatore, propterea quod etiam ex paralellis non æqualiter ab æquatore declinantibus hoc contingeret, neq; vlla etiam inde diuersitas resultaret. Et quia sinus. *e. m.* & *k.* sunt in vna eademq; superficie plana meridiano perpendiculari: quod à 18. vndecimi libri Eucli. Clare perspici potest, certi erimus per 7. eiusdem lib. propositionem, lineas. *m. k. o.* & *e. u. o.* esse in eadem superficie, cum ex 6. eiusdem sint paralellę adinuicem. Sed quia linea. *m. k. o.* reperitur in circulo horario, & altera nempe. *e. u. o.* in meridiano, punctum. *o.* commune erit vtriq; circulo: sed mundi centrum, vt iam dictũ fuit, est quoq; commune dictis duobus circulis: vnde fit, vt in figura meridiani hic subscripta, linea. *t. o. n. p.* futura sit similiter communis dictis duobus circulis, quę producta si esset vsq; ad concursum cum meridiana murali (cum esset collocata adeo distans à centro huius meridiani quãtum sufferet situs parietis simul cum gnomonis longitudine) in ipsamet punctum talis horę in nostram cognitionem veniret. Neq; est aliquo modo dubitandum quod puncto. *o.* comperto in figura. *A.* beneficio sinuum contrapositorum in partibus contrarijs lineę. *e. u.* reperiri non possit idem in modo figurę. *B.* propter rationes iam propositas. Verum quidem est nos coactos perquisituros paralellos inæqualium declinationum ab æquatore quamuis modis figurę. *A.* cum sinibus paralellorum similiter inæqualium declinationum, ex supradictis rationibus obseruari possit. Inuenta verò cum fuerint omnia puncta horarum maioris diei ipsius anni in meridiana murali, inuenientur etiam in orizzontali murali mediantibus duobus sinibus altitudinis solis eiusdem horę in duobus

duobus diuersisq; temporibus anni quorum vnum semper stabile erit, & firmum, solstitij est æstiu: vnde sinus habebimus omnium horarum illius solstitij, in nostro Analemate cap. 51. significatos per. g. o. aut in Analemate præcedentis capitis; alios verò sinus in eodem Analemate accipiemus mediante tropico hyemali in verticali linea sub horizontali, aut mediante æquatore in verticali supra horizontalem, aut aliquo alio mediante parallelo mutando prout rei necessitas postulabit. Atq; ij sinus altitudinis solis eiasdem horæ in diuersis anni temporibus, erunt loco sinuum supradictorum. m. e. & K. u. qui collocabuntur super aliquam lineam, vt super lineam. i. d. ad angulos rectos in punctis. u. e. quorum distantia inter se ipsos, reperietur, si in vno aliquo circulo pro horizonte sumpto inueniatur situs azimuth solis horum duorum temporum, in quibus adinuenientur sinus versi harum duarum altitudinum, vt ex figura quinti capitis huius libri facile videre est, in duabus azimuthalibus horizontalibus. q. K. & q. h. duos sinus versos. K. p. & h. i. Oportet deinde à puncto. p. ad punctum. i. lineam ducere, quia hæc erit distantia quæ queritur, inter. u. & e. & in reliquis eo modo incedere quem superius præscripsimus, in quo negotio nobis maximè vtile erit, si vtamur opera vnus alicuius circuli, similis ei quem quinto cap. proposui (quantum ad duos azimuth diuisos in duo puncta. p. & i. spectat) pro horizonte, ducentes per duo puncta. p. & i. vnā aliquam lineam loco eius, quæ in hic subscripto meridiano ducta, & characteribus demonstrata fuit. i. e. o. u. d. Vnde linea. i. d. fiet, vt collocetur in superficie horizontis & m. K. in superficie horarij, quibus duobus circulis punctum. o. commune erit. Ducentes deinde per dictum punctum. o. & per centrum circuli horizontalis, lineam. n. o. t. p. & hanc producentes vsq; ad horizontalem collocatā prout muri gnomonisq; necessitas requiret, (vt iam dictum. cap. 46.) habebimus punctum horæ in horizontali murali, coniungentes deinde puncta earundem horarum inter se inuicem, deueniemus subito in cognitionem linearum horariarum.

Ratione horizontalis horologij idem affirmo vt superius dictum fuit quantum ad puncta horarum in meridiana pertinet: sed quod ad alia puncta attinget, cum quibus priora illa copulanda sunt, oportebit ea in linea verticali horologica notare: quapropter necessarium erit, si ea velimus in dicta verticali inuenire, adhibere operam circuli verticalis, loco horizontis, & sinus. m. e. & K. u. à nostris Analematis desumentur qui erunt lineæ. o. r. Analematis capitis. 51. aut lineæ horizontales Analematis præcedentis inter centrum, & sinus altitudinis. Sed vt acquiratur possessio eius distantia, quæ inter puncta. e. & u. intercedit, simul cum situ lineæ. i. e. o. u. d. in verticali circulo, sic nos geremus. sumetur circulus verticalis diuisus diuisusq; à meridiana, & ab horizontali, in eaq; collocabuntur duo diametri ipsorum Almicantararum,
duarum

duarum altitudinum solis, desumpti ab Analemate, quorum medietates in ipso Analemate literis. o. z. tanquam nominibus extornate erant, & collocabuntur in ipso verticali, ipsi horizontali lineæ paralleli, quod factum cum fuerit, super quodlibet horum diametrorum, suum medium Almicantararum describetur, & in quolibet horum mediorum circulo, sua linea. o. r. collocabitur, accepta ab Analemate: dummodo collocetur, ut sinus suo diametro perpendicularis, in quibus perpendicularitatis punctis, erit transitus lineæ. i. e. o. u. d. quod quilibet in ijs scientijs exercitatus poterit cōtemplari, & huic operationi accommodare quidquid superius dictum fuit, reliqua non variant.

Et quod de italico horologio in parte protuli, de alijs omnibus horologijs in vniuersum intelligendum esse volo. Poterit aliquando fortasse euenire, quod linea. n. o. hic subscriptæ figuræ sit meridianæ, aut horizontali parallella. Quod significabit suam lineam horariam esse pariter vni ex dictis lineis paralellam. Vnde tunc temporis ducetur huiusmodi linea horaria parallella dictæ meridianæ vel horizontali à puncto iam in altera linea inuento.

Hos omnes modos à me inuentos hic propono, non quod aliquis ijs omnibus vti debeat (faciliores tantum eligantur) sed potius, ut omnibus per me innotesceret non esse tantam penuriam modorum, quibus posset talis operatio fulciri, quantam nostris animis superiores philosophi inculcarunt, per multos alios modos inueni etiam, quos ut longiores, & tedium parituros, hoc loco tacendos decreui: aliàs tamen aliam nactus

occasionem eosdem nō prætermittam scriptis diuul-

gare, & literarum monumentis mandare,

quamuis potius curiositatē,

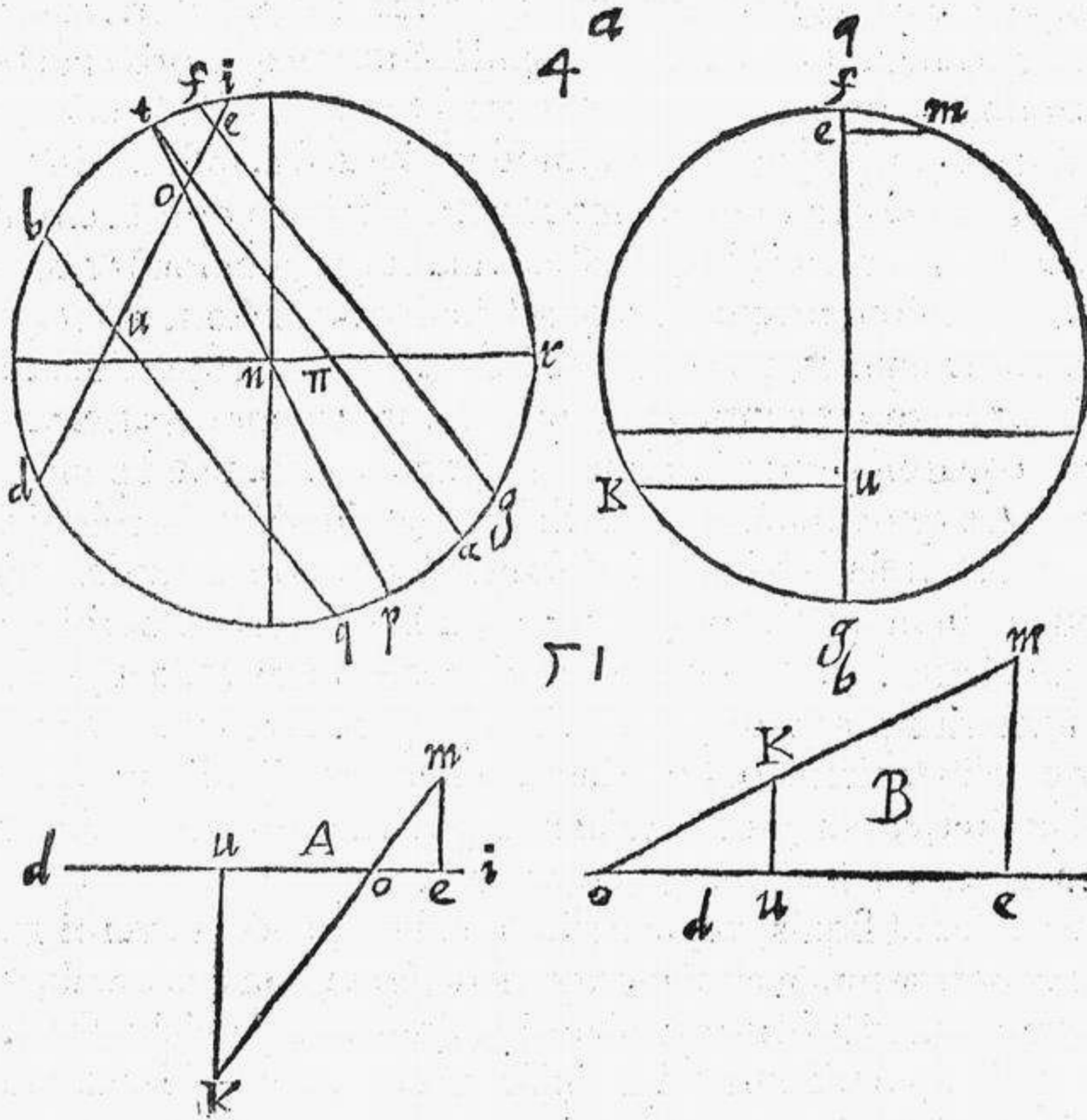
& nimiam diligen-

tiam

quam vtilitatem

præ se fe-

rant.



Examinatio modi antiquorum circa hyperboles describendas.
 Cap. LXX.



Antiquorum ratio in designandis lineis horarijs italicis me-
 dio hyperbolarū tropicorū, & aliorū signorū, atq; ope
 equatoris horarij, re cta est, atq; p̄ clara, quāuis aliqua in
 re falsi illi sint (vt infra docebo) cū p̄dictas hyperboles
 delineare voluerint. Quare sumpto arcu. g. k. vnius circu-
 li horarij cōis, qui inter vtrunq; tropicū interponit̄, in-
 uentisq; p̄ctis cōibus ipsi arcui, & singulis paralellis si-
 gnorum, ducendis sectionibus conicis signorum oīum, & à p̄dictis punctis
 ductis

ductis totidem lineis per centrum. t. vt in subscripta figura. B. apparet diuisa; quarta. t. e. p. æquatoris horarij in suas sex partes æquales, lineæ. e. d. contingentiæ (quæ communis est sectio æquatoris cum plano horologij) lineas. t. e. t. h. & alias ducendo, quæ communes sectiones sunt æquatoris cum circulis horarijs, puncta. e. h. u. n. m. d. in communi sectione æquatoris cum horologio applicando, sito prius puncto. e. remoto à t. quanta est distantia semidiametri æquatoris horarij; applicata postmodum linea. f. e. ipsi. t. e. in angulo. t. e. f. æquali angulo à communi sectione superficie horologij, & circuli perpendicularis ipsi superficie (in quo est axis mundi, & gnomon) & communi sectione dicti circuli cum æquatore, quæ. f. e. adeo à puncto. t. distet, vt perpendicularis. o. t. requirit, quæ. o. t. æqualis sit gnomoni, proportionato æquatori horario, quod toties continget quoties sumpta fuerit pars. t. e. æqualis semidiametro æquatoris horarij in linea. A. E. t. e. h. u. n. m. tum à puncto. f. ducendo tot lineas quot puncta fuerint in linea æquinoctiali horologica. e. h. per eadem puncta, relatisq; inuentis distantijs (vt inferius ostendemus) à puncto. f. ad puncta intersecationum, vt par est, in lineis horarijs horologij communis, habebimus intentum quoad sectiones conicas attinet, de quibus priusquam vltius progrediar non erit absre pauca tractare. Itaq; sciendum est quemlibet circulum horarium communem diuidi a paralellis cursus diurni pariter, & æquæ ac meridianum. quare cum sol in meridiano, & æquatore fuerit extremitas vmbre gnomonis in orizontibus feriet punctum. e. & in muralibus obliquis verticali aliquod aliud punctum. verbi gratia. d. hora autem postquam a meridiano recesserit, feriet. h. in orizontali, & in murali forsitam. m. quod si sol in meridiano in aliquo alio paralello fuerit, vt in eo qui per principium Tauri & Virginis fertur, vmbra sol iaculabitur exempli causa in puncto. x. & ante aut post horam vnã, in puncto. r. cum pariter linea. t. r. solis radius sit in circulo horario hora vna ante postue meridiem, & f. r. communis sectio muri cum circulo horario, idem & de alijs sentiendum est. Verum quod pertinet ad triangulum. f. t. e. in gratiam horologiorum muralium, quin apertius loquar non prætermittam.

Esto igitur murus in quo linea orizontalis sit. o. n. t. & meridiana. e. o. f. gnomon. g. n. perpendicularis muro, æquator. t. u. f. primum inuenio lineam. e. g. basim trianguli orthogoni. e. g. n. cuius duo latera. e. n. & n. g. cognita sunt, mediante qua. g. e. & angulo. g. e. n. inuenio latus. g. u. trianguli. u. g. e. orthogoni quod quidem latus. g. u. erit in æquatore, eritq; t. e. prædicta, & g. e; prædicta erit. f. t. & u. n; erit. e. o. & n. e: o. f. reliqua quod clara sint a me prætermittentur. Aduertat autem quam diligentissime quisque ne se decipi patiatur à subscripta figura semicirculi. Q. A. E. M. cum reliquis lineis ductis ex antiquorum more atque vsu. Etenim radij signorum zodiaci, qui prodeunt ex
semi-

femicirculo horario per centrum. t. vt. t. e: t. h: t. u: t. n: t. m: t. d. in superficie æquatoris, & ita ceteris, exempli causa. t. r: t. x. cum reliquis, lineę nõ sunt inter se recta coniunctæ, neq; enim. t. e. & t. h. vna eademq; res sunt, imo. t. e. cum. t. h. angulum in centro. t. inter se constituunt & e. h. tertiũ latus est vnus trianguli prædicto angulo oppositum in puncto. t. id ipsum de cæteris lineis dico, quod cum a multis scriptoribus præteritis animaduersum non fuerit,

illis erroris causa fuit, cuius exemplum subieci, partim in figura muri prædicta, sumpto. g. pro centro mundi. t. & g.

u. pro. t. e: g. h. pro. t. h. g. y. pro. t. u: g. z.

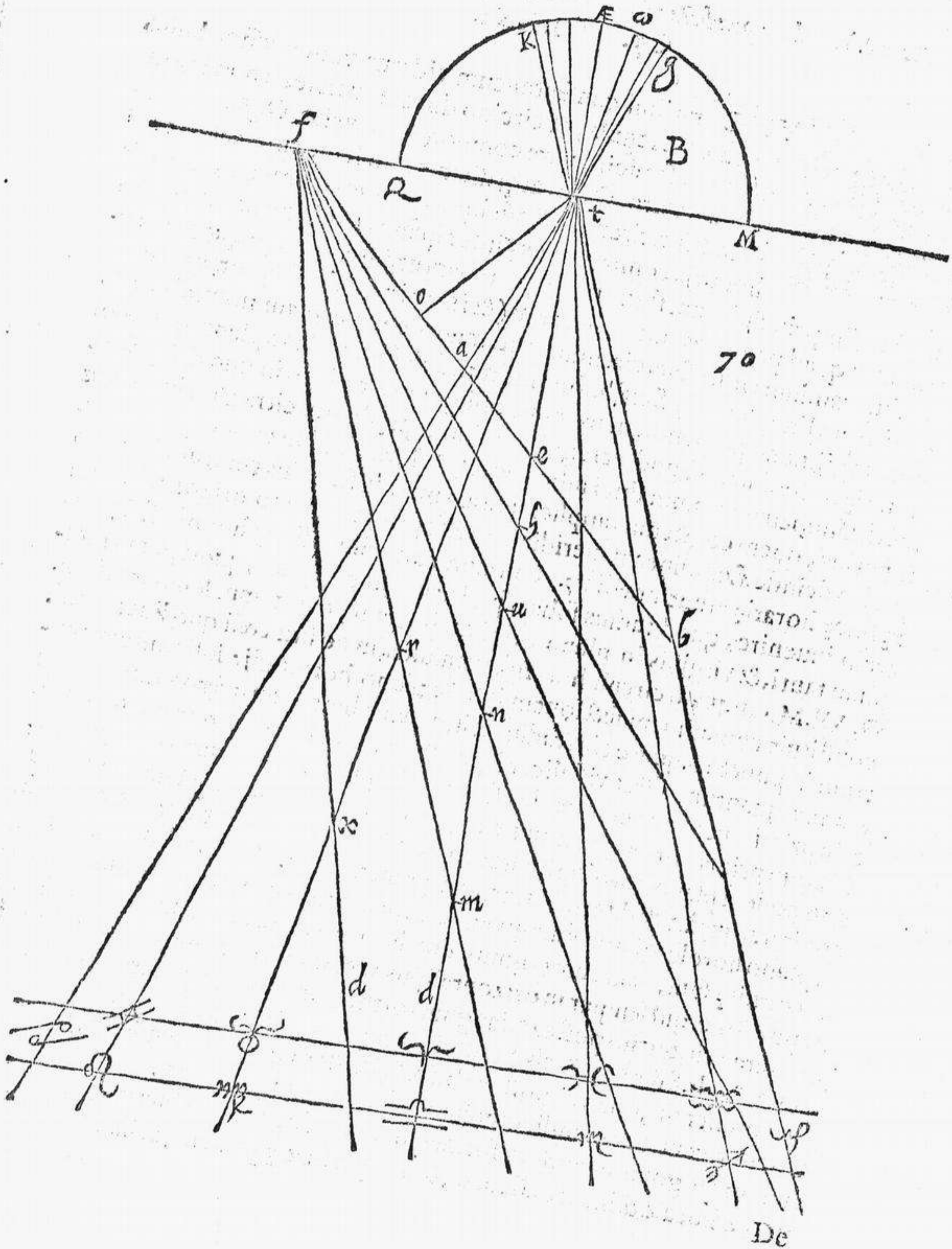
pro. t. n. quod de ceteris radijs

in superficie-

bus

conicis reperiun-

tur.



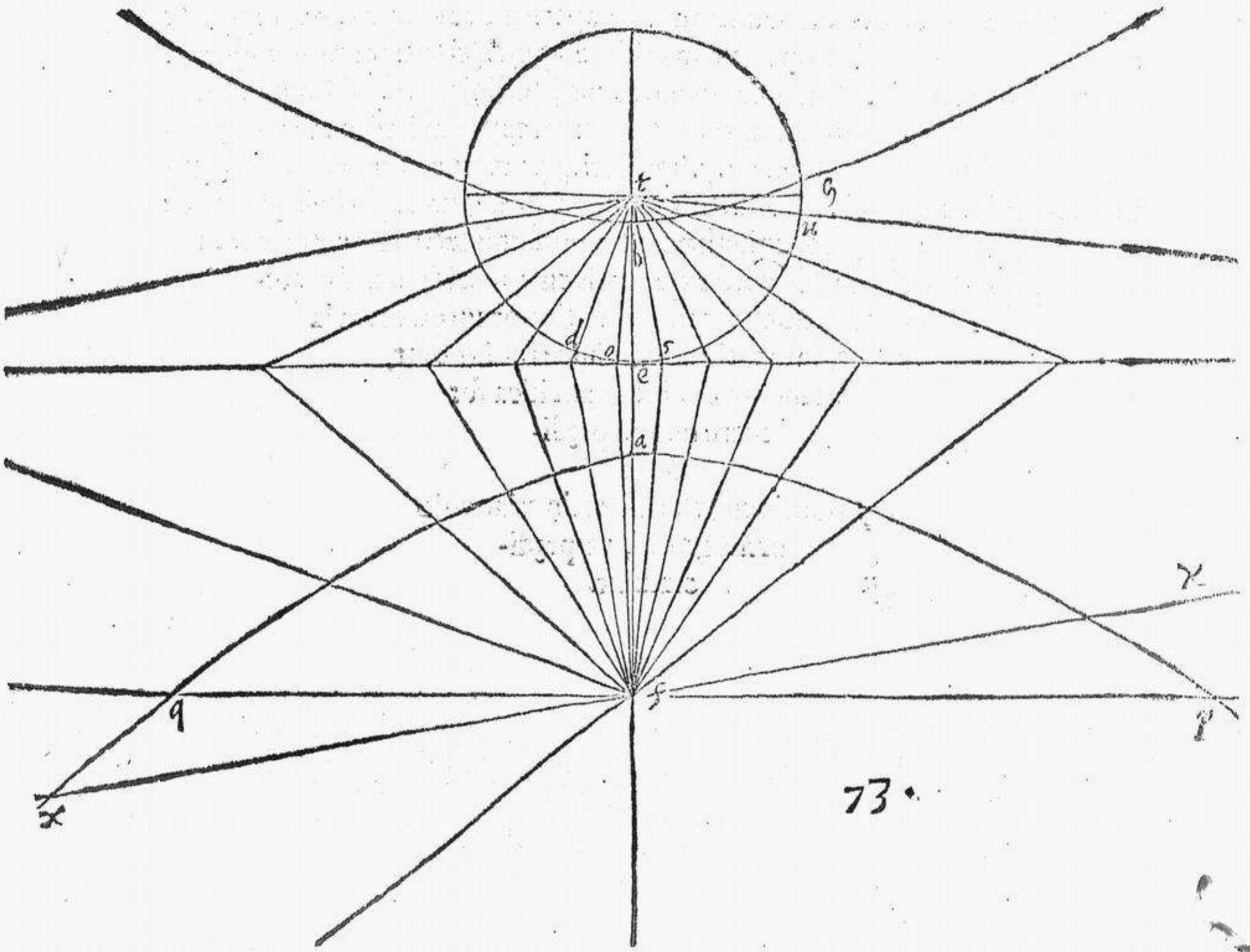
De vero modo ex prædicta methodo, ubi antiquorum error manifestatur.

Cap. LXXI.



VNC rationi consentaneum videtur verum usum huius
 viæ, media regula, & circino docere, veteres enim instru-
 mentum semicirculare componebant velut. Q. A. E. M. su-
 per diametro. Q. M. atq; diametrum hanc applicabant axi
 mundi. f. t. circumductoq; instrumento circa axem, in lineis
 horarijs communibus (inter ipsas etiam) signabant puncta
 quæ à radijs principiorum signorum aspiciantur, inter K. & g; quæ per cen-
 trum. t. vsq; ad prædictas lineas horarias (& inter ipsas) ferebantur, quare ani-
 maduertendum est, ne semicirculum putemus idem esse planum cum horolo-
 gio in quo lineæ horariæ. f. e. f. h. f. u. f. n. f. m. f. d. designatæ sunt, planum etenim
 horologij, nunc perpendiculare, nunc obliquum est plano in quo dictæ lineæ
 horariæ ductæ sunt. Quod vt regula circinoq; præstemus citra alterius instru-
 menti usum, semicirculum duci iubeo vt Q. A. E. M. diuisum eodem pacto quo
 superius, quem cogitemus applicatum axi mundi. f. t. cuius centrum sit. t. sup-
 posito deinde. f. e. b. lineam meridianam esse primo in plano horizontali, cæte-
 re lineæ horariæ erunt prædictæ. Iam cum voluerimus lineæ horariæ f. l. pun-
 ctum inuenire, quod radius solis aspicit, cum in parallelo, quod per princi-
 pium tauri, & virginis in plano horizontali fertur, cogitemus semicirculum.
 Q. A. E. M. tanquam circuli horarij communis, in eo situ cœli quo lineam. f. d.
 constituit communem sectionem ipsi & plano horologij: solis autem cen-
 trum in puncto. w. quare eius radius erit. o. t. x. nobis autem querendum est pun-
 ctum. x. quantum distet videlicet à puncto. f. quod regula circinoq; inuentu-
 ri in primis mente concipienda est pyramis quatuor facierum triangulariū,
 quarum prima erit ea quam nunc appellabimus basim, eritq; triangulus. f. e.
 d. in eodem plano horologij, alter triangulus à tribus lineis. t. e. e. d. & tertia
 cogitata, quæ à. t. & d. terminatur, comprehendetur. Nam. t. e. & e. d. vtreq;
 in plano horologij non sunt quamuis in plano æquatoris tres sint, quæ singu-
 læ cognitæ sunt, nam cum cognitæ sint duæ. t. e. & e. d. cum angulo constituto
 in puncto. e. qui semper in horizontalibus rectus est, quamprimum tertia. t. d.
 cognita erit, tertius postea triangulus orthogonus erit, à paulo ante. t. d. co-
 gnita, & ab. f. d. nota, & ab. f. t. pariter cognita, & perpendiculari æquatori
 comprehensur, quartus postea ab. f. t. & f. e. & t. e. comprehendetur, punctum
 autem. t. centrum mundi, angulus supremus erit pyramidis. Nunc triangu-
 lum orthogonum seorsum formemus. quo loco visum fuerit commodius,
 qui ex linea. t. d. in aere eleuata, & in superficie æquatoris, & linea. f. d. in pla-
 no horo-

no horologij, linea. f. t. axi mundi constat, qui triangulus à radio. t. x. diuiditur cum radio. o. t. directè coniuncto. Nam vt iam dictum est, à cœli puncto. o. oritur, quam diuisionem, si in triangulo seorsum descripto inuenire voluerimus, res erit inuentu facillima, cum rectum angulum. f. t. d. prædicti trianguli tertij, ea ratione diuiserimus, qua radius. o. t. angulum. A. E. t. M. partitur cū anguli oppositi sint inuicem æquales. Atq; ita intentum consequemur. Hac vera speculatione error antiquorum aperitur, cum opus hoc, regula & circino perficere voluerunt, vt manifestè apud Sebastianum Munsterum cap. 30. videre licuit. Cartusianus monachus Mediolanensis Dominus Ioannes Baptista Vilmercatus ad cæteros suos errores vnum hac in re cap. 13. addidit dum voluit puncta lineæ. y. y. signiferi proportionalis transferri in æquinoctialem sui ragidici. Constituit enim. a. i. in eadem superficie plana esse cum linea. 1. 2. 3. 4. 5. 6. cuius hæc est communis sectio æquatoris cum plano horologij, illa verò æquatoris cum meridiana. Vt interim præmittamus, quod in antiquorum errorem labatur, dum rationem huiusce rei ignorat, & mente cōcipere, aut idea formare nequit prædictam
 pyramidem, vsurus tertio triangulo orthogono, vt prædictum est.



Quod



VOD si quis cupiat lineas horarias italicas in plano ducere hac via, methodum antiquorum in omnibus sequendam non sentio, nempe ut ita exacte in predicto plano horologii lineae horariae communes ducantur, praeterquam locis ijs quibus, maioris minorisque diei meridies, exacte termino alicuius horae italicae occurrat, nam si non occurrat, duci iubeo lineas communes ab hora una in alteram sumpto initio non quidem a meridiana, sed ab ea parte horae, quae differentia est inter exactum terminum horae, & meridiem. Exempli causa sub polo. 45. maioris diei meridies a 16. hora differt minutis. 17. tunc igitur duci iubeo lineas communes occultas ab hora in horam, inchoando a 17. minuto distante a meridiana, & ante ipsam, tunc enim tropicus cancri cum predicta linea se interfecabit, & ita gradatim per horas profectui: id ipsum dico de tropico Capricorni, ceterisque locis quibus fuerit necessarium, quod de situ undecimae decimae & 9. horae matutinae aestiue intelligo, & de reliquis horis italicis idem dico.

De pulchriori modo describenda hyperbole paralleli aequatori.

Cap. LXXII.



LIAM rationem & viam, si quis cuiuslibet giri cuiusvis sectionis conicae horizontalis, aut muralis, cursus umbræ gnomonis quavis anni die requirat, notareque desideret, hanc methodum sequatur, & primum in horizontali, subscriptus meridianus paratus sit. g. k. q. l. in quo sit axis mundi. z. t. y. horizontalis. r. t. n. diametri tropicorum. g. l. & k. q. linea meridiana plani horologii horizontalis. b. a. h. gnomon perpendicularis plano horologii sit. o. t. Constituamus autem velle nos hyperbolem tropici cancri designare. Quare duco lineam. k. t. l. & q. t. g. ex quo binos triangulos habeo. g. t. l. & k. t. q. in plano meridiani qui conos rectos secat, qui quidem coni bases habent circulos tropicorum; axes, binas partes axis mundi, ut licet in figura subscripta cernere. tum in linea. b. a. h. plani horologii considerata est pars. a. f. cono Capricorni comprehensa, quæ axis, erit sectionis ipsius coni, in hyperbole cancri, ut b. u. in cono Capricorni, axis erit hyperboles Capricorni, necesse deinde est, a quot voluerimus punctis alicuius axis, exempli gratia axis ipsius. a. h. hyperboles cancri, parallelas ducere ipsi. k. q. ut in figura cernitur, quarum una est. d. x. Hæperme-

Io. Bapti. Bened.

dium ab axi mundi omnes secabuntur, circa quod medium iuxta cuiuslibet medietatem, totidem semicirculi formandi sunt. κ. m. q. d. y. æ. cæterisq; , à singulis verò punctis ipsius. a. f. vsq; ad circumferentiam semicirculi totidem perpendicularares diametro duco, parallellas videlicet axi mundi, has: m. h. x. c. atq; alias, quarum perpendiculararium, & punctorum axis. a. f. adminiculo, totidē puncta in dimidio circumferentiæ hyperboles cancri, plani horologij reperientur, erectis occultè, ac perpendiculariter in dicto plano axi. a. h. prædictis m. h. i. c. & alijs, suis punctis. Idem de reliquis partibus. a. f. fiet, quousq; girum

hyperboles, aut alia quævis sectio absoluat, ut est in figura per aper

tum, idem dico de Capricorni hyperbole, cuius est

axis. b. u. deq; cæteris omnibus sub qua-

libet elevatione. . Quarum

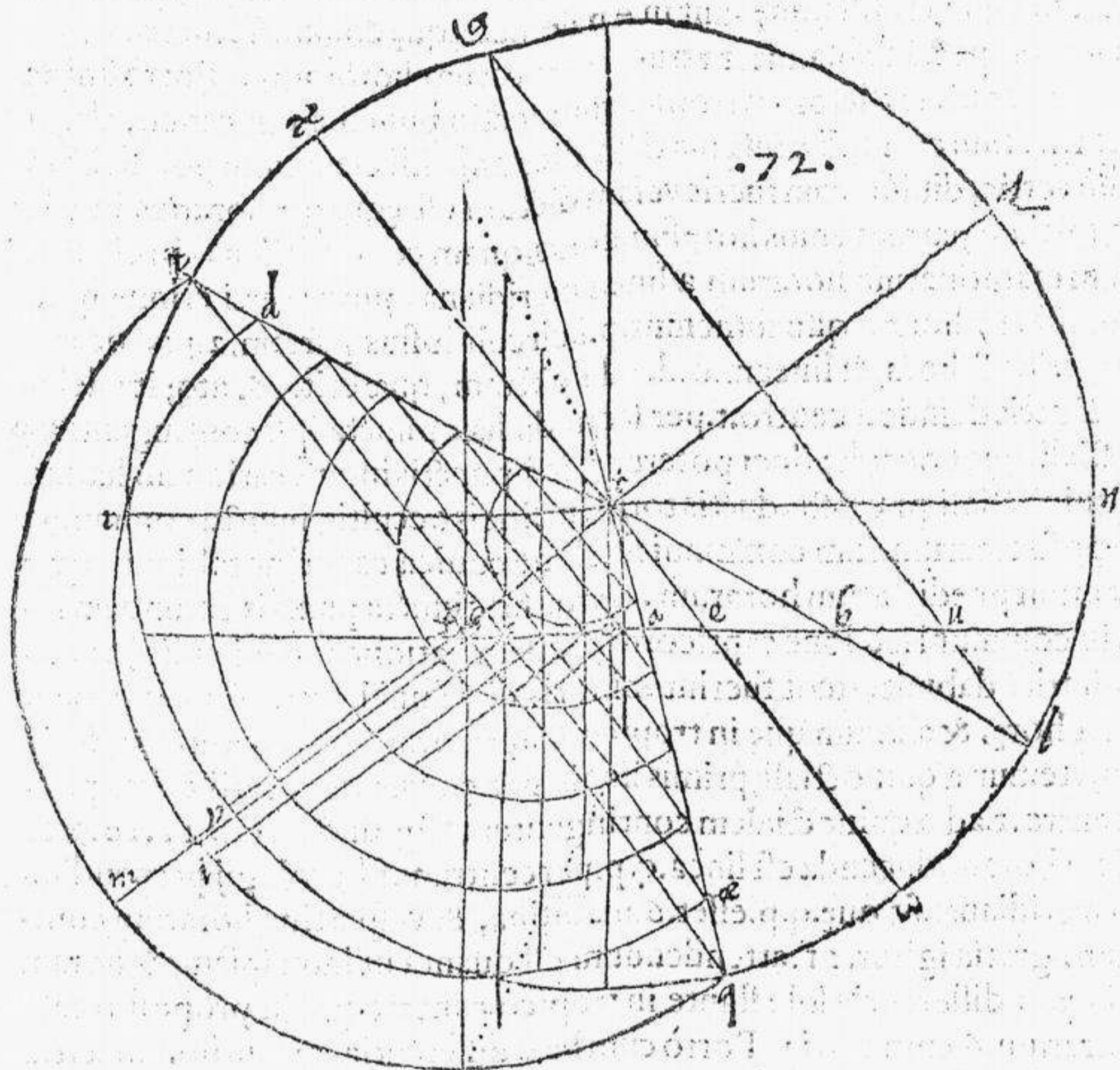
rerum specula-

tio,

ijs, qui vel mediocriter sectiones conicas degu-

starunt, satis perse aper

ta erit.



De lineandis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum.

Cap. LXXIII.



T vero quoties libuerit lineas horarias italicas ducere, finitis sectionibus conicis tropicorum, longitudo prolixioris diei anni illi polo inspicatur, media tabula arcuum semidiurnorum, aut quavis alia cerneturq; qua hora, & minuto horæ italicæ, ea die sol in meridiano reperitur, æquator autem horarius hac ratione dividatur. Sumatur inquam semidiameter æquatoris horarij, qui iuxta proportionem gnomonis propositi, erit. t. e. signaturq; & dividatur in par-

V 2

tes

tes æquales. 24. supposita. t. e. meridiana, ex altera verò parte contiguous, & perpendicularis meridianæ semidiameter communis horologij notetur. f. c. (vt in figura cernitur) & à puncto. e. in semidiametro. f. e. sumatur. e. a. ex altera parte. e. b. æqualis illis, quæ sunt in Analemate, quæ coniunctæ inuicem, meridianam componunt. b. a. inter vtrumq; tropicum horologij. Porro finitis sectionibus conicis dictorum tropicorum, sectio puncti. a. erit cancri, altera capricorni. Iam exempli causa maxima dies anni illi eleuationi poli sit hora 17. cum tertia, diuisus cum fuerit vt iam dictum est æquator horarius in 24. partes, tertiam partem vnus horæ sumemus, quam collocabimus vbi est. e. o. ad leuam matutinarum horarum à linea meridiana, quare certi erimus punctum. o. esse. 17. horæ à quo sumemus. o. f. circuli ipsius partem. 24. ad dexteram quæ erit. 18. hora, & lineam. o. d. ad sinistram, quæ erit. 16. atq; ita deinceps. Ductis deinde à centro. t. per secunda hæc puncta ipsi contingenti æquinoctiali, quot occultæ duci poterunt, & à punctis intersecationem harum cum æquinoctiali prædicta, ductis totidem lineis occultis, puncta communia harum postremarum cum communi sectione conica cancri notabimus, quæ puncta erunt prædictarum horarum. Atq; hæc iuncta punctis earundem horarum in communi sectione capricorni (eadem ratione inueniendis) tot lineas horarias dabunt, quot fuerint minoris diei anni horæ. Gratia tamen. 13. & 14. horæ, & aliarum quæ in tropico Capricorni non reperiuntur, loco tropici, vt emur æquinoctiali, primis lineis per æquatoris horarij prima puncta à centro. t. ad æquinoctialem contingentem vsq; ductis. Ob 11. 10. 9. & 12. etiam horam, ducenda est linea. q. p. per centrum. f. horologij perpendiculariter meridianæ. f. t. quæ. q. p. esset. 6. matutina, & vespertina horarum communium. gratia igitur. 11. attendendum est quanta sit inter ipsam, & horam meridianam differentia sole stante in tropico cancri, quæ in proposito casu esset horarum. 6. cum tertia. Porro cum hæc differentia, sextam horam tertia parte excedat, in æquatore horario sumemus lineam. t. u. sub. t. h. (quæ. t. h. perpendicularis meridianæ esse constituitur) ex parte horarum postmeridianarum adeo distantem vt h. u. tertia pars sit horæ, quæ vsq; ad sectionem cum æquinoctiali contingenti producat, cui sectioni ducta. f. x. & ex parte opposita protracta vsq; ad intersecationem cum sectione conica cancri, ex parte horarum antemeridianarum, punctum. 11. horæ habebimus, idem de cæteris horis dico, & pariter de horis vespertinis ex parte ipsius. p. inuentis autem punctis dictarum horarum in sectione conica, cum voluerimus lineam ducere. 12. horæ, hæc parallela indeterminata æquinoctiali contingenti ducetur à puncto. 12. cancri. Vna autem aliqua ratione ex ijs quæ cap. 52. traditæ sunt, vti poterimus ad 11. 10. & 9. ducendam.

Porro tropici in muro perpendiculari orizonti, cum erunt designandi, præcedens

præcedens operatio non variabitur, præterquam quod loco circuli. z.g.k.y. q.l.meridiani, ille circulus sumendus erit, qui latus per axem mundi perpendicularis est muro, quiq; in se & axim, & gnomonem perpendicularem muro habet. exēpli gr̃a quam inuersa (huius Analematis) præcedenti figura in qua punctum. r. loco zenit sumatur, in muro ad vnā quartam meridianam verso, erit. y. noster polus; z. erit polus subterraneus, & k. q. tropicus cancri. g. l. Capricorni; o. t. gnomon perpendicularis muro in superficie orizontis extensus, & f. a. u. communis sectio muri cum circulo qui in se axim mundi habet qui in prædicto circulo efficit cū muro minimū angulorū. Quod si murus ad vnā quartam septentrionalem vergeret, esset. y. loco. z. cætera per se patent, exempli gratia, in muro orientali meridionali designanda sit hyperboles paralleli, qui per principium geminorum, & leonis fertur, ita etiam suorum oppositorum, cuius quidem muri horizontalis linea sit. E. B. meridiana. A. B. & A. sit punctum commune axi mundi, & muro; M. R. sit gnomon perpendicularis muro. A. M. axis mundi, communis sectio muri cum circulo in quo est axis mundi, & gnomon sit. A. R. quæ, axis erit sectionis conicæ prædictæ, formato igitur circulo. g. k. q. l. amplitudinis meridiani, ductisq; parallelorum diametris. g. l. k. q. l. cum antea ducta fuerit axis.

y. z. mundi inuenienda est linea. u. b. a. h.

quæ in muro erit. A. R. & an-

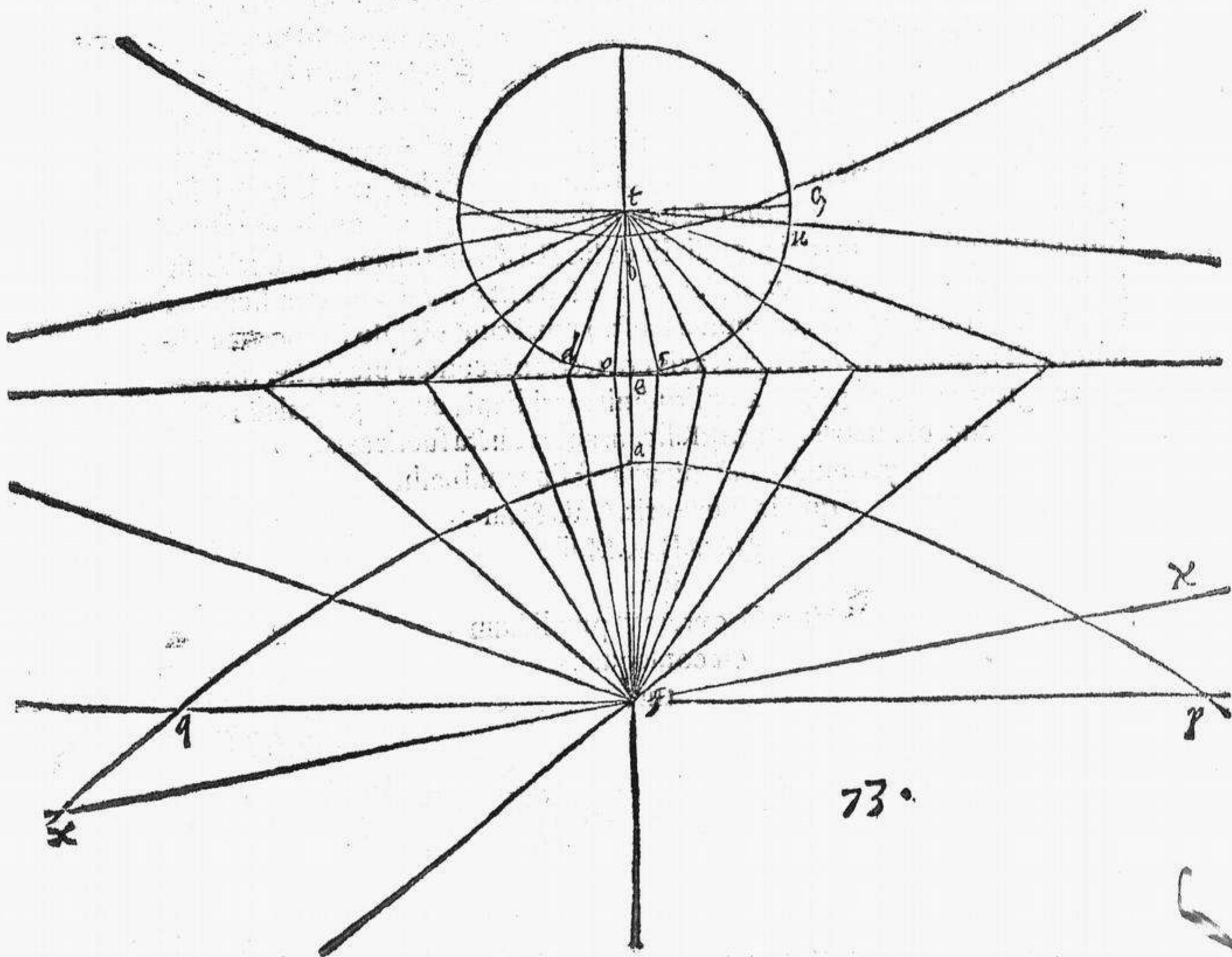
gulus. R. A. M. ille

ipse

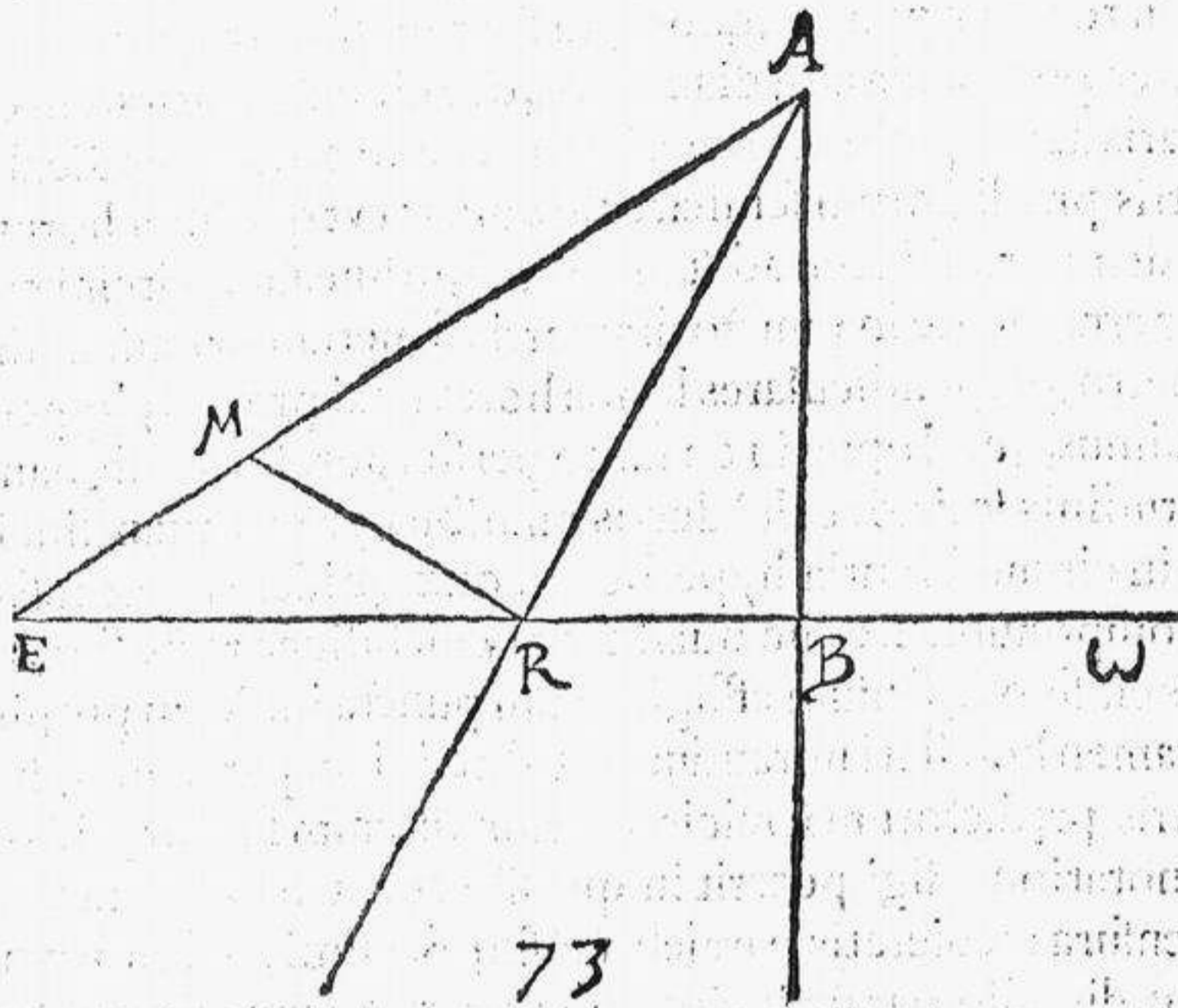
est. o. f. t. cætera vt prædictum

est consequen-

tur.



73.



De lineandis hyperbolis almicantararum seu circularum altitudinum supra murum.
 Cap. LXXIII.

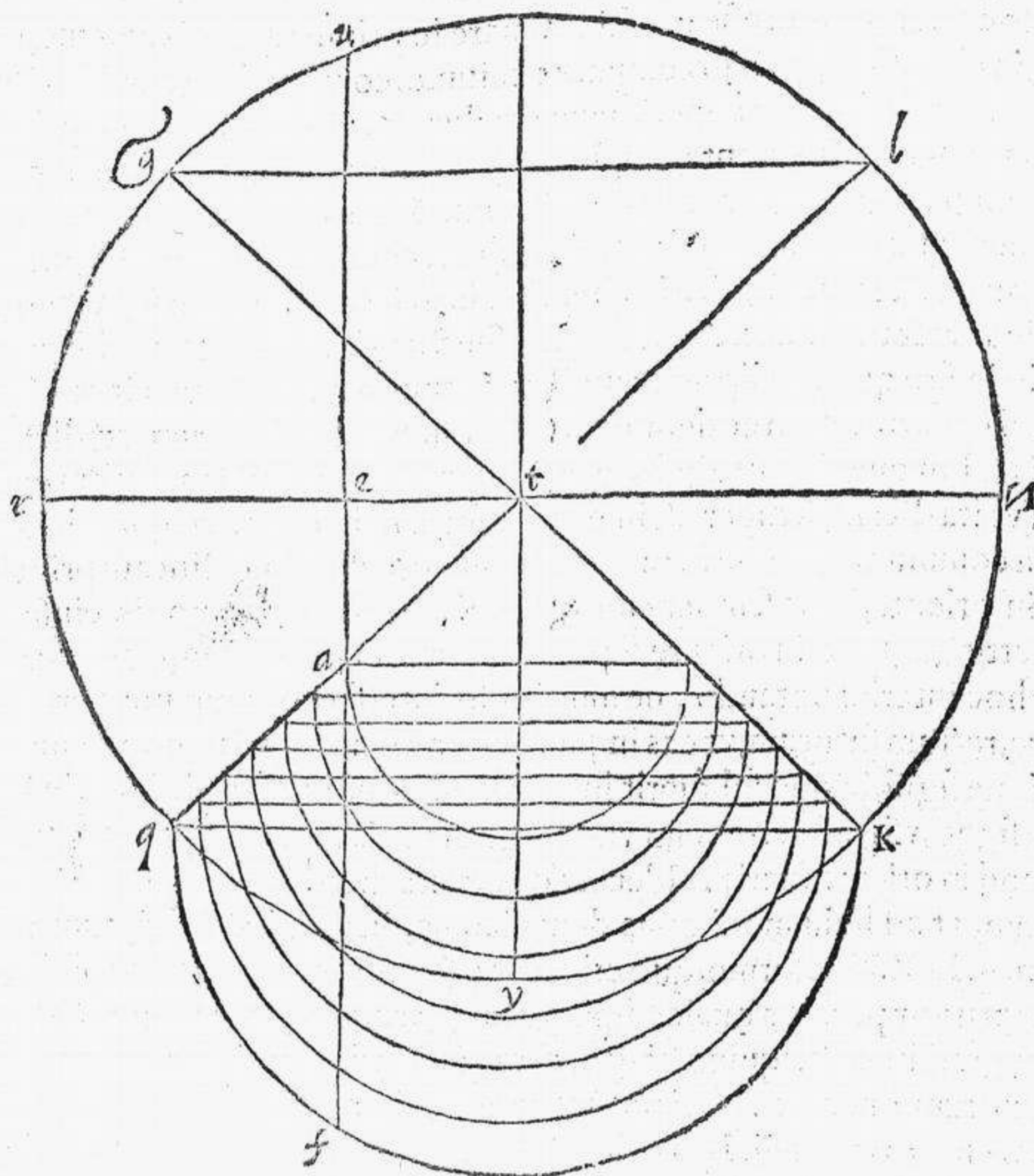


A si hyperboles altitudinum solis, almicantararum videlicet in muro proposito designandæ erunt, cogitandum erit quodlibet almicantararum basim esse vnus coni, cuius supremus angulus, perpetuò centrum mundi sit, extremum videlicet punctum gnomonis, murus verò planum sit in quo hyperboles generetur, communis autem sectio azimuth perpendicularis muro, in quo est gnomon cum muro, axis esse hyperboles cogitabitur. Quare sit in subscripto azimuth linea muralis. u. f. gnomon. e. t. diameter vnus almicantararum. g. l. horizontis. l. z. ductis deinde. t. l. & t. g. producta q; . l. t. vsque ad intersecationem cum murali in puncto. a. punctum. a. sumitas erit hyperboles in muro, eiusmodi almicantararum. Quare cogitato cono sub horizonte cuius planum triangulare

lare per axim, sit in situ. q. t. K. & in eodem plano ductæ sint parallellæ ipsi. q. K. inchoando à puncto. a. ac descendendo versus. q. K. & si ita necessitas exigat superando, super quarum vnaquaq; tanquam super diametros, semicirculi describantur, quare immediate prædicta gira semicirculorū, muralen. a. f. secabunt in totidem punctis, quot gira fuerint. puncta verò hæc vtilia erunt: etenim inter puncta illa atq; diametros, definitam quantitatem dimidiæ perpendicularis axi hyperboles reperiemus, cum. e. a. f. perpendicularis sit singulis diametris prædictorum semicirculorum, ita vt quolibet horum interuallo sumpto, à diametro scilicet ad suum girum, in linea. a. f; circini crure fixo immobiliq; permanente in puncto diametri, si metiamur eadem diductione in ipso diametro, perpendiculares hyperboles (axi prædictæ hyperboles) omnes habebimus, quod opus, in eo muro perfici potest, quo signanda est hyperboles altitudinis solis, occultè ductis omnibus, præterquam lineis inter puncta ductis in circumferentia hyperboles, quæ quidem lineæ ipsam circumferentiam componunt. etenim quamuis prædictæ lineæ rectæ sint, rectitudo nihilominus eiusmodi, sensum effugiet, cum puncta inuicem propinqua erunt. Breuius tamen hoc fieri notandum est, ductis iam parallellis ipsi. q. K. inuentisq; centris prædictorum semicirculorum. etenim sine prædictorum semicirculorum notatione, figi poterit in quolibet centro immotum circini crura alteroq; mensura medietatis parallellæ (ipsi. q. K.) sumi, stabiliq; permanente in centro, aut dimidio parallellæ circino, vno crure cum alio, vel signare, vel secare. a. f. à quo signo, aut sectione, sumi distantia ipsius lineæ vsq; ad punctum sibi, & parallellæ prædictæ commune, in quo communi puncto, crure circini permanente immobili, alterum circumduci poterit,

&

utrinq; parallellam in muro notare, hoc est latitudinem hyperboles tali situ terminare.



De modo cognoscendi (ex gnomonis umbra) totius caeli situm.

Cap. LXXV.



Ogitanti mihi diuersas, ac varias sectiones, quas superficies eclipticę perpetuò efficit cum quolibet plano immobili, quę rectę omnes sunt ex secunda vndecimi Eucli. Agnoui quamprimùm fieri posse, vt quis medio extremo vmbre gnomonis, intelligat quod zodiaci signum in oriente sit, aut occidete, cęliue medio, super aut subtus terram vel alia quauis domo ex 12. cęlestibus rationalibus, aut iuxta quamuis aliam opinionem sumptis atque ita sciri posse cuiuslibet

X

stellę

stellę situm, quod cum præclarum valde sit, & admirabile, vt à me inuentum, sic hoc loco tractandum esse censui. Quare in primis sit nobis animus inueniendę, in eleuatione poli graduum. 45. minu. 0. communis sectionis eclipticę cum muro declinante à meridiano gradus. 26. minu. 0. tum cum primum punctum cancri est in oriente, cuspide videlicet primę domus. Tali inquam puncto temporis, medijs tabulis directionum Montisregij (tabulis primi mobilis nuncupatis) inueniemus in cœli medio secundum gradum esse piscium: patebit autem stante ecliptica in eiusmodi situ, secaturam eam superficię muri, vna linea recta mediante, quę ita sita respectu horizontalis, & meridianę muri, vt alio in situ quam ecliptica reperiatur, nunquam sectio vna in eiusmodi situ alteri occurret, vt in eodem nempe situ sit respectu duarum prædictarũ, quamuis sol in quauis parte ipsius eclipticę sit, quandoquidem vmbra centri mundi (vt ita dicam) semper est in eadem superficie eclipticę, quare inuenta prædicta communi sectione in proposito plano, habebimus lineam principij cancri in oriente, ita vt semper cum extremitas vmbre gnomonis, eiusmodi lineam attinget, tunc in oriente supra horizontem, primum punctum cancri oriatur hoc interim notando, ne multitudo interfecationum nos perturbet hac in re, rectum futurum, vt eas in plures gnomones partiamur, vtamurque cognitione signi, in quo sol fuerit inuentus, nam numerãdo de linea in lineã ab ipso signo, vsq; ad extremum vmbre gnomonis, exactę signum inueniemus, quod in oriente fuerit. Idem & de cęteris dico.

Verum, vt ad huiusmodi opus deueniamus, in primis subscriptum meridianum. A. D. X. N. efformo, quo etiam vt orizonte (prout fert occasio) vtor, quo in quatuor partes æquales diuiso, vnã earum in gradus. 90. diuido, vsurus ipsis gradibus, & æquinoctialem cum diametris parallelorum principiorum signorum duco, vt videri possint communia puncta diametrorum parallelorum cum orizontali. N. D. duco deinde gnomonem. o. iuxta declinationem prædicti muri, qui (exempli gratia) sit orientalis meridionalis, duco pariter, perpendiculariter gnomoni, orizontalem muralem. V. T. tum in circumferentia. N. X. D. sumo puncta communia circumferentię ipsi, & parallelis ductis à verticali. A. X. à punctis communibus dictorum diametrorum cũ orizontali, velut in Analemate factum fuit gratia horarum principij diei. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. sumpto eo circulo pro orizonte, à quibus punctis, ductis per centrum. o. rectis lineis ad muralem vsq;, ortum principiorum cœlestium signorum zodiaci habeo, quę in muro iuxta has distantias designanda erunt præcisè à pede gnomonis. Iam verò cogitato hoc circulo adhiuctanquam orizonte & A. sumpto pro occidentali puncto. X. pro orientali; N. pro australi; D. pro septentrionali, habebimus meridianam lineam. o. q. inter centrum mundi. o. & murum, supra quam à puncto. q. perpendiculararem ducemus

ducemus. q. p. prædictum igitur circulum nunc pro meridiano sumentes, in ar-
 cu inter tropicus quartæ. A. N. puncta signabo declinationum illorum signo-
 rum, & eorundem graduum, ac minutorum, quæ quolibet ortu principij signi
 in meridiano inuenta fuerint. Exempli gratia, oriente, (polo hoc 45. gra-
 duum) principio cancri in meridiano, secundus ferè gradus erit Piscium qui
 ab æquatore Austrum uersus gradibus decem. minu. 47. declinat, idem & de
 cæteris facio, & ab his punctis declinationum per centrum. o. ad lineam. q. p.
 totidem lineas duco, quæ in meridiana murali. q. p. puncta demonstrant, cum
 quibus, reliqua puncta horizontalis coniungenda sunt, superius iam in muro
 notata. Verbi gratia, in h. q. p. puncto à decem gradibus. minu. 47. declina-
 tionis meridianæ monstrato iungetur punctum ortus principij cancri orizon-
 talis, media vna linea recta, quæ, eclipticæ, communis erit sectio, & muri, cum
 supra horizontem cancri principium orietur.

Quod verò de prima cœli domo dico idem de cæteris cuspidibus assero.
 Nam si exempli causa inuenire uoluerimus communem sectionem eclipticæ
 cum muro proposito, gnomone mediante, quo tempore principium cancri
 in cuspidem est vndecima mediantibus prædictis tabulis, talis eleuationis poli,
 animaduertemus quod nam eclipticæ punctum oriatur tunc temporis in orien-
 te, quodq; punctum in meridiano reperiatur, medijsque duobus punctis ijs
 amplitudinis scilicet primis, declinationisq; secundi, vt est superius factum,
 idem præstabis uelut iam antea dictum fuit. Idem fiet gratia situs cuiusli-
 bet stellæ. Id ipsum si quis in muro septentrionali efficere voluerit, prædicta

omnia præstet, præterquam quod sicut puncta. p. & socia sub orizonta-
 li muri in meridiana notabantur, nunc supra ipsam orizonta-

lem signanda erunt. Confusionis autem li-

nearum vitandæ gratia, rectè

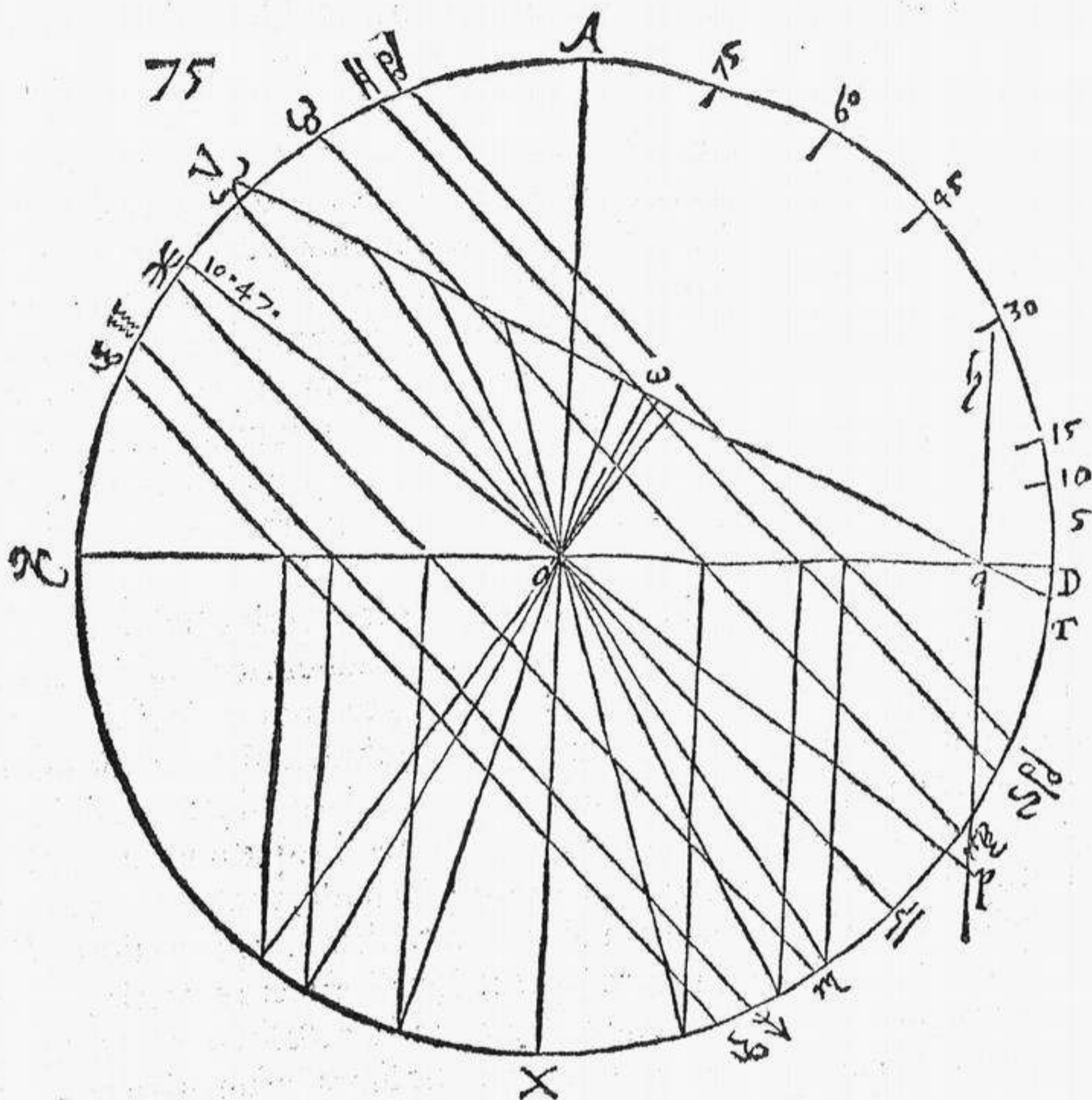
quamlibet faciem

muri

duobus gnomonibus partiemur, quorum quisq;

medietati eclipticæ tropicis interpo-

sitè inseruiat.



*De modo describendi supra murum eam terræ & maris partem, quæ sibi è directo obij-
citur, ita ut ex umbræ gnomonis possimus cognoscere solis situm respectu
totius terræ globi.* Cap. LXXVI.



Ornato iam horologio horarum communium in proposito plano, ea terræ pars, aut maris depingi potest, quam prædictum planum in-
tuetur: vtrunq; lineas horarias cões partiẽdo, tanquã meridianos, sumendo inchoandoq; à meridiana, à nobis in muro ducta. Quoniã verò me-
ridiani non sufficiunt, vt debita proportio seructur, sed paralellis etiam opus est, qui occulti sint in dicto plano, sintq; hyperboles, quarum illæ, quæ inter hyperboles tropicorũ existunt, erũt exactiss. extrinsecas verò exactas esse nõ ita erit necessariũ, qđ si q; intrinsecas apparere cũ suis gradib. latitudinis vo-
luerit, mihi rectũ videbit, vt declinatio solis, ppetua, quã pximè vera fieri po-
terit, cognoscat. Hortor autẽ, vt meridiani qui lineæ horariæ cões sunt, appa-
reãt indeterminati, qbus mediantibus cuiusq; populi meridies dignoscetur

De

De modo lineandi horarias lineas in portione spherica excavata.

Cap. LXXVII.

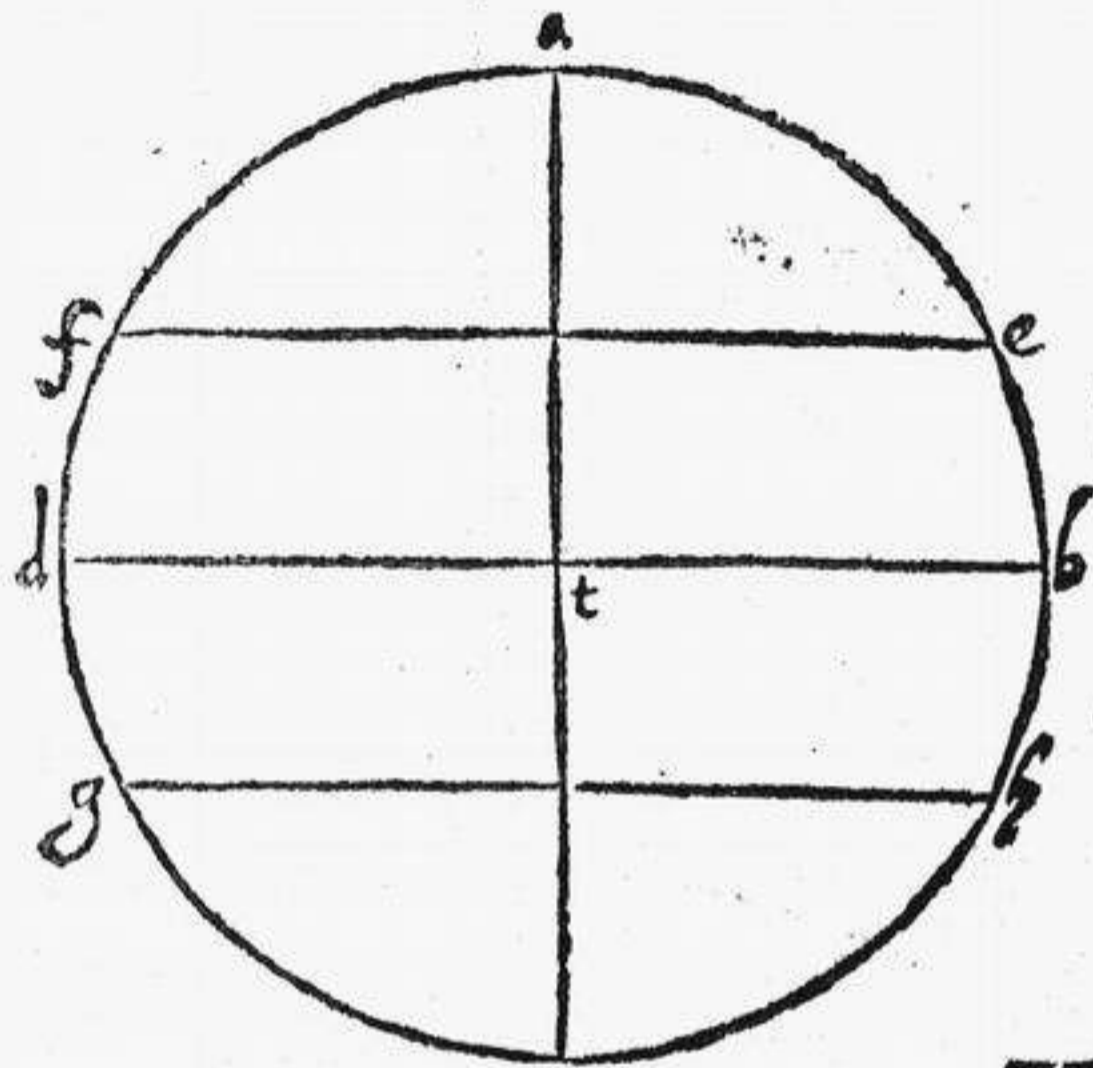


Vpientibus horologium horizontale commune, aut italicum, aut aliud quodlibet in portione spherica concaua, amplitudinis ad libitum formare, cogitandus erit circulus (qui basis erit portionis sphericae) idem esse cum horizonte, cuius centrum pariter esse putetur extremitas gnomonis in ipsa portione spherica defixi, centrumq; mundi. hic circulus seorsum sumptus in 4. partes æquales diuidatur, vt infra apparet, mediante. a. b. c. d. supposito. a. puncto septentrionali. c. meridionali. b. orientali. d. occidentali. postmodum maxima solis amplitudo inuenienda est, vt ortus, ita occasus, cum vna specie sit, & accomodanda circa. b. d. mediante. e. f. g. h. quo peracto in superficie plana, & perpolitata, circulus orienti. a. b. c. d. æqualis describatur, qui vocetur. i. k. l. m. & primo pro meridiano seruiat, in quo pro æquinoctiali ducta. l. m. pro axi mundi. i. k. pro diametro tropici æstiu. n. o. horizontalis, erit. q. r. si. i. r. æqualis altitudini poli ab horizonte ducatur, quare punctum. s. tropici diametro, & horizontali commune, sinu. t. s. maxime solis amplitudinis terminabit, immo formato à principio oriente. a. b. c. d. & meridiano (hactenus, vt iam dictum est) dicta amplitudine alia via non quesita, inuentoq; puncto. s. ac ducta. s. e. perpendiculari. q. r. arcum. r. e. statim æqualem habebimus arcui. a. e. quare punctum. e. in horizonte notare poterimus, adeo distans ab. a. & f. ab. a. pariter, & g. & h. à c. vt in meridiano e. ab. r. distare reperitur, quod erit sanè melius. Iam verò confectis ijs primū ea pars diametri spheræ, quæ axis portionis nuncupari solet, definiatur, quæ semper maior, minor, aut æqualis erit ipsius spheræ semidiametro, sit hæc. t. u. semidiameter autem spheræ sit. t. x. hactenus incognita, quæ pars, aut portio axis, quando idem cum semidiametro predicto esset, omnia facti essent facillima: at si inæqualis fuerit, maior scilicet, aut minor, nullum enim erit discrimen quo ad effectiōem. & sit longitudinis, vt predictum est ipsius. t. u. qua pro gnomone vtemur sitq; z. zenit in meridiano, at mediante. u. t. & diametro. a. c. predicto inuicem perpendiculariter applicatis, circulum maiore spheræ reperiemus, cuius orizon. a. b. c. d. basis est portionis propositæ, qui circulus. a. u. c. sit, cuius centrum sit. x. cuius portio. a. u. c. notanda erit in portione spherica, quæ pro meridiana subseruiet. Hic verò modus signatu facillimus est. Tum circa punctum. t. tanquam centrum designetur circulus. a. z. c. meridiano. i. k. l. m. æqualis qui pro azimuth vniuersali inseruiet, sumaturq; arcus:

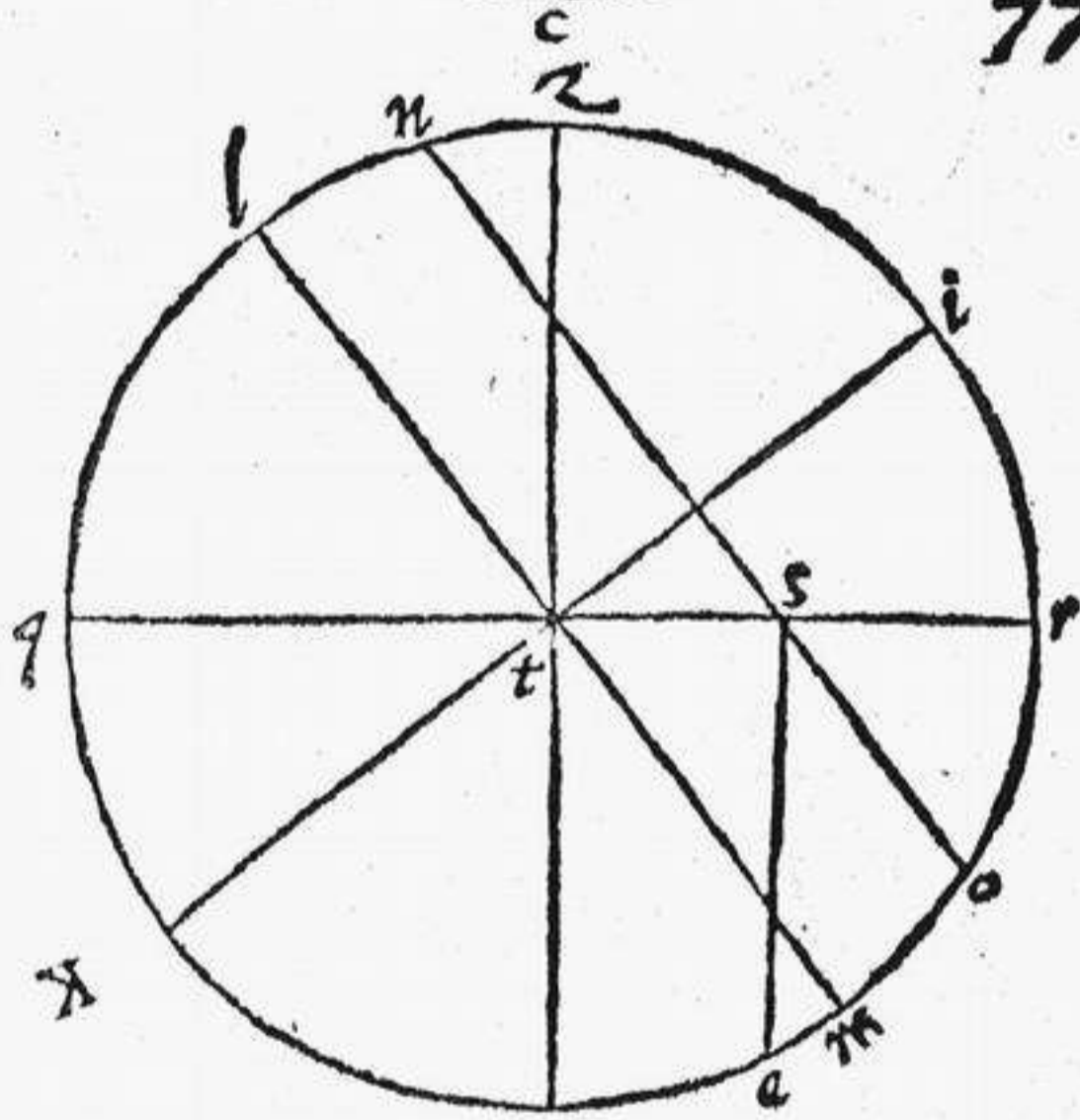
a. A.

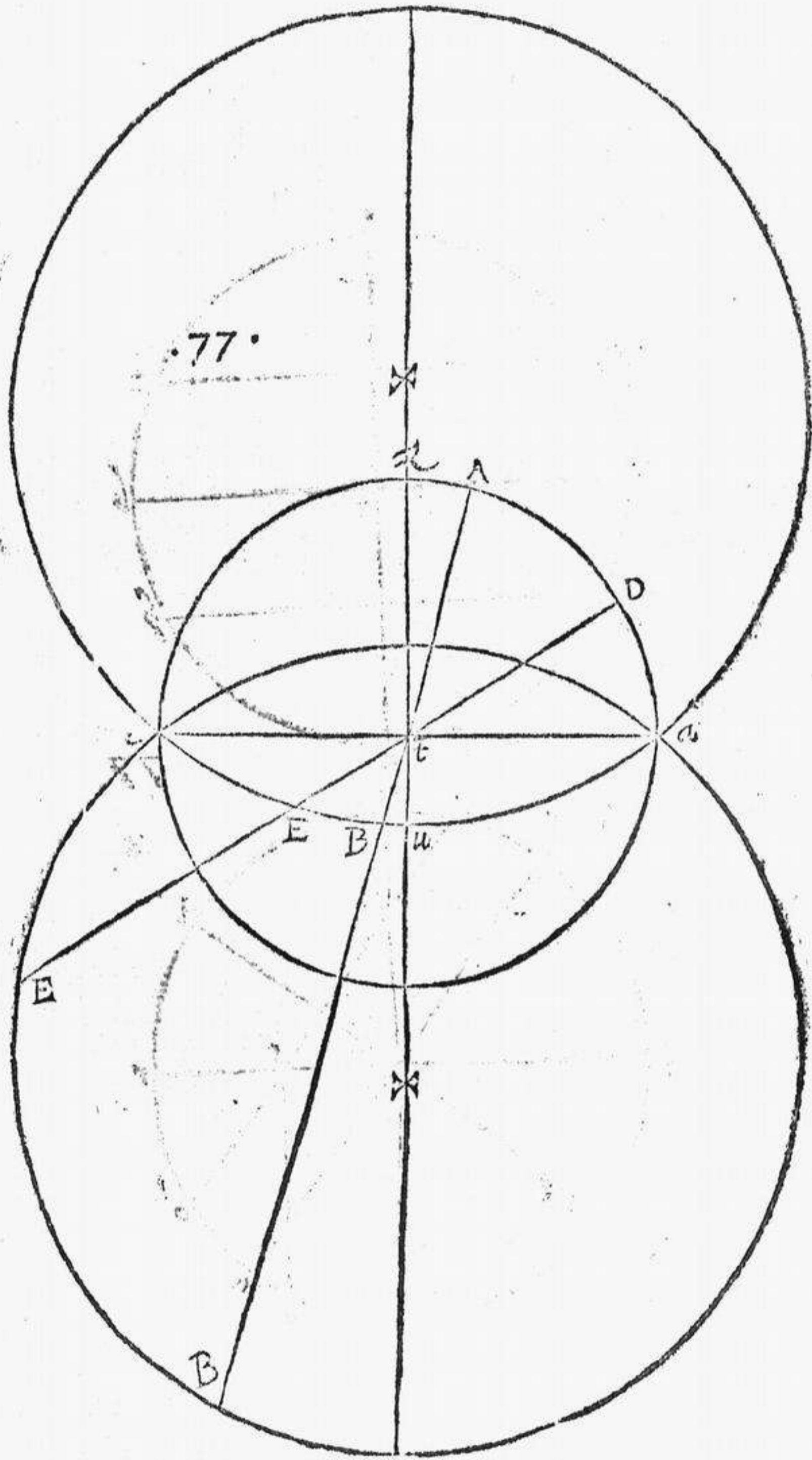
a. A. æqualis arcui meridiani inter orientem, & tropicum, exempli gratia cancri (q. n. scilicet supra terram) ducaturq; t. A. & consideretur quo loco secauerit. circumferentiam. a. u. c. scilicet in puncto. B. quod erit umbræ gnomonis in meridie extremitas, cum sol in prædicto tropico extiterit: qua die cursus umbræ per hæc tria puncta feretur. e. scilicet aut. h. per f. aut. g. de mane, & uesperis & per. B. in meridie. Iam cum uoluerimus punctum alicuius horæ in cauitate proposita portionis sphericæ, inuenire, dum sol in prædicto tropico uersatur: primo arcum horizontalem inter æquatorem, & azimuth solis illa hora definitum inueniri iubeo, ut præcedentibus capitibus docui, qui nunc uerbi gratia in horizonte sit. d. æ. quiq; in circumferentia basis portionis propositæ sit designatus à quo puncto. æ. uersus gnomonis pedem designetur occulta portio circuli maioris spheræ propositæ, ac postmodum in Analemate superius uocato meridiano, solis altitudo supra orientem tali hora sumatur, quæ in circum. a. z. c. uniuersale azimuth referatur, & à puncto. a. capiatur arcus. a. D. æqualis prædictæ altitudini, & à puncto. D. per centrum. t. ducatur. D. t. E. tum circino distantia sumatur. c. E. ac referatur in horologium fixoq; altero circulo in circumferentiæ puncto. æ. altero, arcus occultus iam ductus in concauitate datæ portionis signetur, qui semper est communis sectio prædictæ superficiæ portionis sphericæ, tali hora cum azimuth.

Hoc itaq; in uno alteroq; tropico peracto, aut alio quouis parallelo æquatori, si literas horarias in concauitate hac ducere necesse fuerit, quæ sunt superficiæ planæ, & sphericæ communes sectiones, erit manifestum illas futuras circulorum arcus, in quibus semper punctum supremum gnomonis reperiatur cum inuentis iam in concauitate prædicta extremis duobus horæ punctis. quare sufficiet regulam supra quam stylus designatoribus herere debuerit, collocare in situ extremi gnomonis, & prædictorum duorum punctorum horæ, cogitato plano trianguli, cuius duo latera ab extremo gnomonis terminantur duobusq; punctis horæ: tertium uero inter prædicta duo puncta horæ, attamen curuum. Sunt autem qui tropicos designatos in concauitate portionis sphericæ arcus circulorum faciant, sed decipiuntur, etenim communis sectio unius superficiæ sphericæ cum superficie conici recti, cuius axis per centrum prædictæ spheræ non feratur, arcus circuli esse non potest. cuius rei demonstratio quam facillima est.



77





De examinatione pensilium horologiorum, & de nouo horologio circulari.

Cap. LXXVIII.



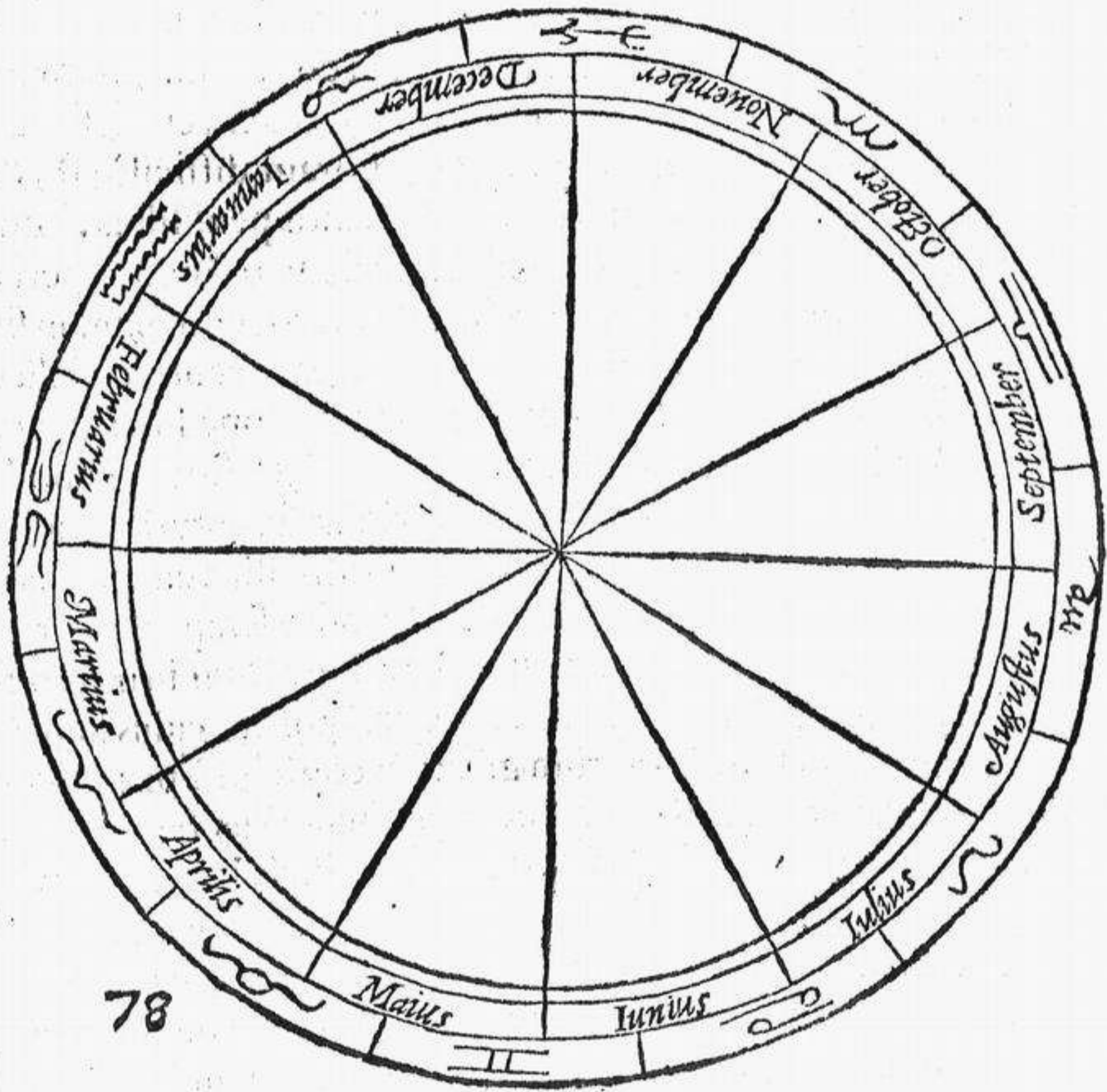
Ensilium autem horologiorum, varia genera confici solent, vt Astrolabia quadrantes, cylindri, annuli, & id genus alia, quę omnia in hoc deficiunt, quod necesse sit homini, prius nosce num tempus matutinum, aut vespertinum sit, videlicet ante postue meridiem: quod quidem circa meridiem laboriosum est atq; difficilè, & quamuis hoc innotescat, tamen circa meridiem facilis error est dimidię horę, aut eo amplius, ob breuem eleuationem solis ab orizonte multo tempore, longo scilicet cursu ab oriente in occidentem, sumere autem tunc temporis horam difficilè est, & fallax ita medijs Astrolabijs, vt alijs quibus vis instrumentis pensilibus. Equidem Astrolabium in hanc vsq; diem (quamuis ex auri calco) non reperi qui ita exactus esset, vt meridiana linea, recta caderet ad perpendicularum in situ directionis lineę, quę ab armilla centrum terrę prospectat, centrum scilicet grauium, verum tamen est, exacta fieri posse, commutatione situs aranę, quę semper in vnam, quam in alteram partem grauior est, & situs eiusmodi notari, vt ponderis huius æqualitate vtamur, cum erimus sumpturi altitudinem solis, lunę, aut aliarum stellarum. Multo verò difficilius est, ita exactos cylindros reperire, vt indice, quouis anni mense, posito semper ad perpendicularum, exacti sint, cuius difficultatis est causa, quod exactum in medio foramē & parallelo perfectè superficiei conuexę vix fieri possit, cuius imperfectio- nis vitandę causa, aliud horologiorum genus excogitavi à præcedenti: reip- sa non omnino diuersum quamuis cylindrus commodius ferri possit.

Huius autem instrumenti forma talis erit. Metallica lamina circularis formetur, in cuius circumferentia extremo signata sint. 12. signa zodiaci, & in al- tero interuallo menses signis respondentes suo quoq; loco: mensium termi- nos vsq; ad centrum laminę ducendo, in quo gnomon fixus sit, ita proportio natus semidiametro circuli interioris, vt gnomon perpendicularis verticali, solstitij æstiuo tempore, vmbre versę proportionari reperitur, suisq; tum lo- cis notare puncta altitudinis horę, præcisè velut in cylindro, cum autem ad so- lem horam cognoscere voluerimus, à pede gnomonis filum cum pondere ad perpendicularum cadere faciemus, & tandiu laminam circumuoluemus, do- nec mensis dies, filo occurrat; dorso deinde, ad solem verso, laminamq; pa- rallela filo tenentes, ita vt vmbra gnomonis pariter in situ fili sit, quamprim-

Y

mum

mum hora cernetur, citra suspicionem deceptionis ab instrumento. Diuidi quoque lamina possit (vno semidiametro mediante) in bina spacia æqualia, binos videlicet semicirculos, & in eorum vnoquoque duodecim signa, duodecimq; anni menses notare, & in altero horarum italicarum altitudinem, altero communium designare.



PAssim quoque annuli quidam ceu laminae circulares horarum communium circumferuntur, in quibus loca mensuram designata sunt, atque foramen anguli, aut stillus laminae dirigitur. horae autem in parte opposita existunt, quae toto anno unico intervallo a se invicem distant, ac si almicantarant. 12. horae aestivi solstitij tempore ita super almicantarant primae, aut undecimae eleuaretur, ut in solstitio hyemali. Qui quidem annuli, aut laminae si recte fierent, necessario ex 20. tertij Eucli. praedicta almicantarant (ut iam dictum est) sese haberent. Ut autem error hic, ex scientiae legibus innotescat, dicam apertius. Sane dubium non est cum erit sumenda hora dicto annulo, aut lamina, solis radio mediate, necesse esse, ut praedicti annuli, aut laminae superficies, sit in superficie azimuth solis, & quoniam arcus, aut intervallum unius horae in annulo, aut lamina signatum, idem semper est, igitur anguli eiusmodi arcui in circumferentia respondentes, semper invicem aequales erunt, ex 20. tertij praedicti. cumque; ut notum est, centri mundi loco, foramen sumatur, necesse igitur erit arcus circuli altitudinis illi horae respondentes, inter se aequales esse ex angulorum aequalitate, qui in dicto centro sibi respondent angulis oppositis, ex 15. primi, exempli gratia cum sol fuerit in equatore, a meridiano gradibus. 15. remotus, constituatur arcus circuli altitudinis, hoc est azimuth solis, inter solem atque zenit differre ab arcu meridiani illa die sub nostro polo. 3. gradibus. cum sol postea extra equinoctialem, a meridiano. 15. gradibus remotus fuerit, oportebit necessario arcum talis azimuth solis ea die a meridiano quoque; 3. gradibus differre, alioquin annuli arcus, aut laminae toto anno interuire non possent.

Hanc vero differentiam aequalem esse non posse demonstratione confirmo, ut sum ante pollicitus. Sit itaque sphaera. o. e. z. m. cuius. e. K. z. p. a. m. sit meridianus & z. zenit sit loci, quo annulo usuri sumus, aut lamina, & e. u. sit equinoctialis. & K. o. sit paralellus equinoctiali, verbi gratia ille qui per primum punctum cancri fertur. Cogitemus deinde bina almicantarant equaliter distantia a z. polo eius videlicet, sint haec. K. r. p. & e. x. a. qui per bina illa puncta. e. & K. ferantur, in quibus a primis paralellis, ita meridianus interfecatur, ut ea distantia, quae inter giros primorum erit sit quoque inter secundorum futura: sumptis deinde in duobus primis paralellis arcibus similibus. e. u. & K. o. & per puncta. o. & u. cogitato a puncto. z. processu binorum arcuum circulorum maiorum. z. o. & z. u. quorum. z. r. & z. t. aequales erunt, animaduertere oportebit nunc. o. r. & u. x. aequales sint invicem, ductis, enim per bina puncta. o. & u. paralellis. o. b. & u. y. circa polum. z. arcus. o. r. arcui. b. K. respondebit, & u. x. arcui. y. e. quae differentiae sunt paulo ante nominatae, aequales hi necessario esse debent, si modo arcus annuli, aut laminae dictis differentiis respondens, utriusque subseruitur use est, itaque si. y. e. aequalis fuerit. b. K. ex communi scientia. y. b. aequalis erit. e. K. quare etiam

oportebit giros binorum paralellorum. y. u. & b. o. tantum distare alterutrum quantum. e. u. & K. o. & pariter quantum. e. x. & k. t.

Cogitemus postea per puncta. u. & o. arcum maioris circuli ferri, qui necessario per polos paralellorum. e. u. & K. o. ex 19. secundi Theodosij feretur, & vtriq; perpendicularis erit. ex 19. primi eiusdem, & predictus. u. o. equalis erit arcui. e. k. ex 14. secundi tum punctum. i. punctum illud sit in quo arcus. z. u. paralellum. b. o. m. interfecat, & punctum. c. vbi paralellum. K. c. o. quare ex communi scientia inter. u. & c. erit punctum. i. & u. i. equalis erit. y. b. & perpendicularis paralellis. y. u. & b. o. ex predictis, quamobrem angulus. u. i.

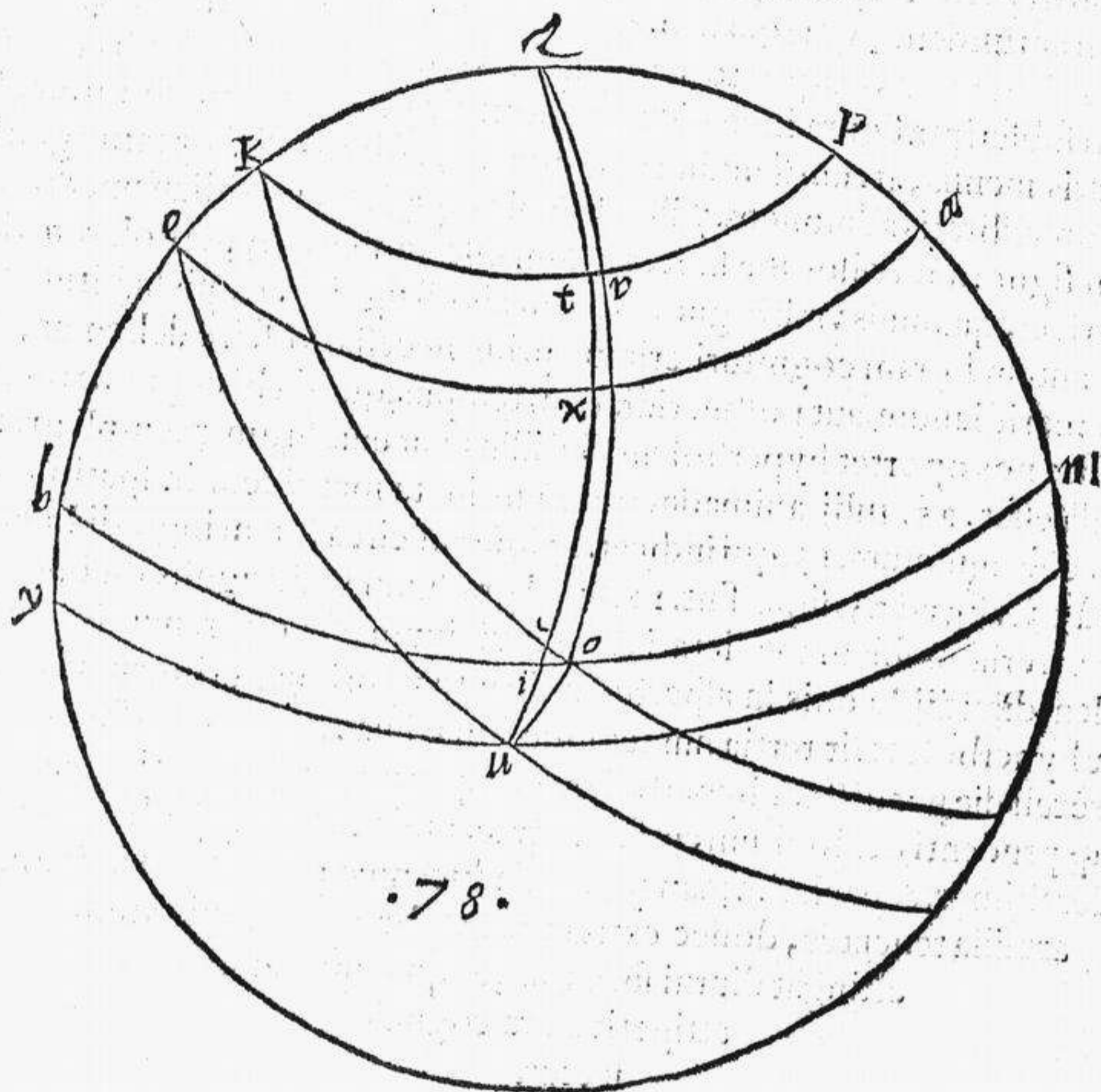
o. rectus erit, & cum angulus. u. o. c. pariter rectus sit, angulus. u. o. i. mi-

nor erit angulo. u. i. o. quare ex 42. tertij Monteregij. u. o. ma-

ior erit. u. i. & ita. e. K. maior erit. y. b. & ita.

b. K. maior. y. e. & r. o. ipsius.

x. u. quod erat pro
positum.



De nouo horologio pensili.

Cap. LXXIX.

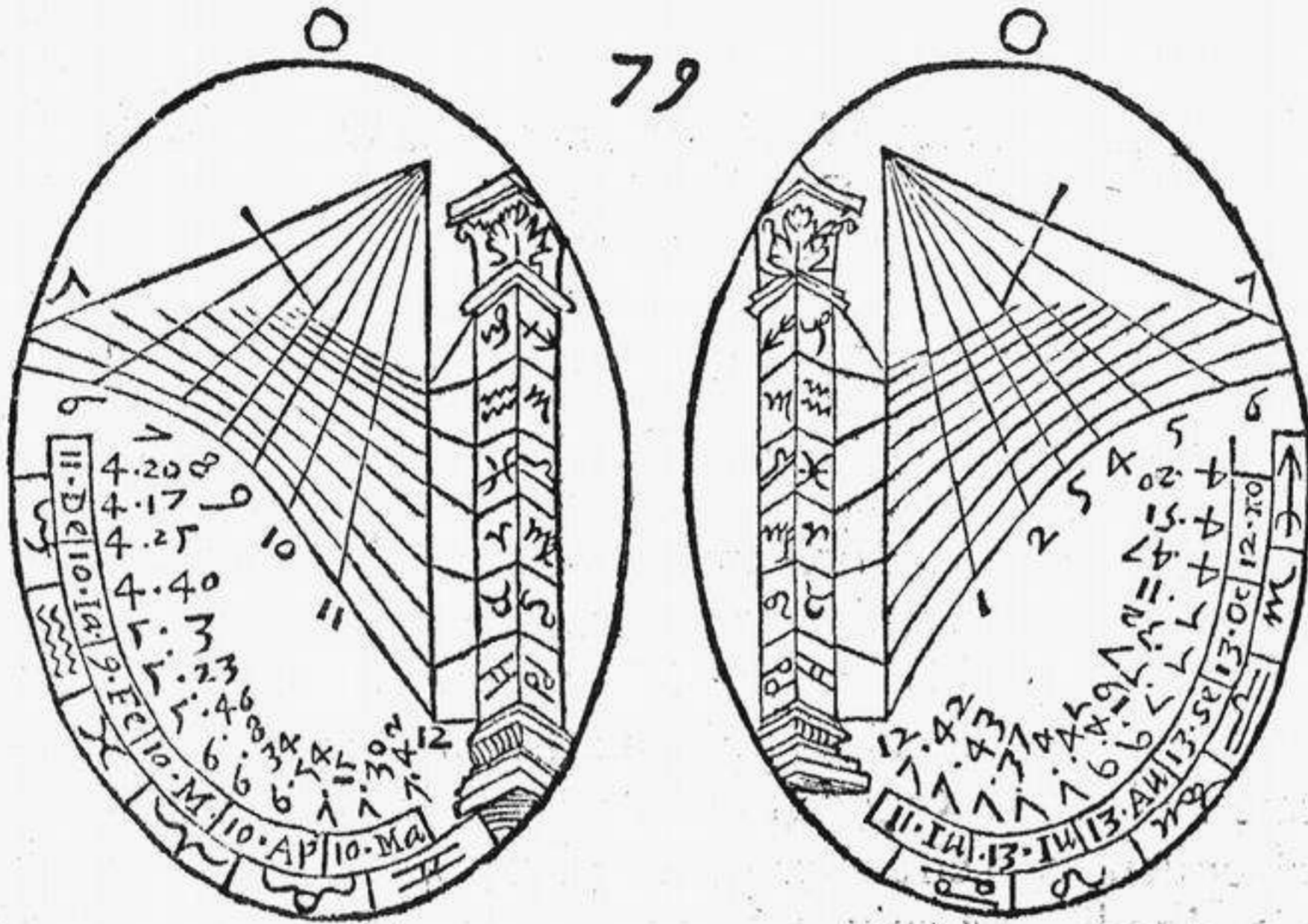


NOVA me pensilis horologii forma delectauit, quæ ad ceteras meas cogitationes speculatione accessit. Hæc huiusmodi est.

Laminam argenteam oxigonam seu mauius ouatam parari iussi, in qua ex vna parte designauit lineas horarias matutinas in meridiem vsque, constituens laminæ aspectum esse, quasi mu: i gradum. 45. quartæ orientalis meridionalis intuentis, & in altera parte laminæ ceu facie designauit lineas horarias occidentales, incipiens à linea

à linea meridiāna, constituens apud me hanc secundam faciem esse quasi muri ad 45. graduum quartę meridiānæ occidentalis vergentis, & in vtraq; facie designavi hyperboles principiorum signorum omnium zodiaci, præterea medietatem eorundem, præterquam medietatem Geminorum cancri Sagitarij, Capricorni, tum ex vtraq; parte senos menses cum suis signis addidi, (velut etiam in subscripta figura indico) & è regione singulorum principiorum, & medietatis mensis, arcum semidiurnum non necessitatis, sed ornatus gratia imo etiam vtilitatis admonens. 7. illas lineolas, quę inter meridiānam, & columnam signorum collocatę sunt, tantum esse indices, hyperbolarum demonstratrices, quamuis umbra gnomonis in eis nil significationis habitura sit.

Cum autem horam cognituri erimus prius necessario scire debemus, sit ne ante meridiānum, aut postmeridiānum tempus, quod vbi cognouerimus, etiam scire nos oportet hyperbolem diei illius, aut eius situm, exempli gratia si dies illa esset. 25. Iulij animaduertemus iuxta marginem in spatio dicti mensis, esse numerum. 13. qui indicat. 13. die aut circa solem ingredi Leonē, & cum à 13. vsq; ad 25. supersint. 12. & sol graduum vnū singulis diebus conficiat certi erimus solem medietati Leonis vicinum esse, quæremus igitur hyperbolem dimidij Leonis in aspectu laminę temporis matutini, aut vespertini, quę hyperboles erit tertia numerando à maxima. at quoniam solis cursus præcisè tali die per dictam hyperbolem non peragetur, imo potius paulo ante, itaq; prudenti oculo situm cursus inter secundam, & 3. hyperbolem considerabimus, & paulatim manum circuducemus, pendulam laminam armilla tenentes, donec extremitas umbrę gnomonis situm attingat diurni sui cursus, & quamprimum attigerit hora cognoscetur.



Peris huius ratio per se manifesta est quoniam motus in orbem laminæ circa directionis lineam, aut axim orientis, hoc præstat, ut extremitas umbræ gnomonis in lamina hyperbolem unam gignat, aut circumscribat, quæ hyperboles est almicantaratus solis. etenim si lamina immota maneret, sol autem per circumferentiam dicti almicantaratus circa axim orientis volueretur, prædicta umbræ extremitas eandem hyperbolem describeret, & quoniam signorum hyperboles in lamina designatæ sunt parallellorum æquatori, & parallelli æquatori secant almicantaratus parallella orienti, ita quoque eorum hyperboles sese interfecabunt: & cum per centrum solis circulus horarius cogitetur, qui semper est in puncto intersecationis parallellorum æquatori, & orienti, itaque dubitare non poterimus cum extremitas umbræ in hyperbole parallellorum æquatori fuerit, quin futura quoque sit in hyperbole ipsorum almicantaratus, atque ita in circulo

culo horario qui per punctum intersecationis fertur. Cogitaueram eiusmodi instrumentum horizontale describere, verum difficultas exactè laminam parallellam orizonti constituendi, me vt pensile conficerem adegit semel æquata linea directionis hoc est meridiana, in perpetuum subieritura.

De modo lineandi horologia supra tres facies tetra hedri.

Cap. LXXX.



Liquando me incesit cupiditas terna horologia formandi ternas superficies apparentes tetrahedri, vna sita quã exacte ad meridiem, supposita orizzontali basi, parallella scilicet orizonti. quare ternos magnos circulos mente concepi, quorum vnusquisq; per centrum mundi latus, ternis quoq; faciebus parallellus esset quisq; alteri: quæsiuq; situm poli mundi respectu vnius cuiusq;, nec tamen necessitate adductus. Quod vt præstarem cogitavi pyramidem in cælo sitam, & ab eodem cælo circumscriptam in situ prædicto, statuens axim orizontis à zenit ad nadir ferri, cuius axis, quæ pars intra pyramidem fuerit, dupla erit eius, quæ extra versus nadir, ex ijs quæ. 13. decimi tertij demonstrat Euclides in cuius propositionis figura. a. b. erit axis orizontis, & c. d. trium linearum vna, quæ à centro basis pyramidis orta, in vno angulorum basis terminatur, quare hæcenus cum fuerit cognitus diameter cæli. a. b. c. consequenter. c. d. media proportionalis cognoscetur, inter. b. c. & a. c. quarum vna, tertia pars est, altera, tertia duo, diametri cæli propositi, ducta deinde ab. a. ad. d. recta linea, notum erit latus prædictæ pyramidis, quæ eiusmodi sex habet, cui quidè lateri si à centro circuli faciem vnã circumscribentis, cuius. c. d. est semidiameter, ducta perpendicularis fuerit, nota erit similiter, erit enim perpendicularis etiam axi mundi in puncto. c. ex secunda definitione vndecimi Eucli. Iam si ex c. d. partem æqualem dictæ perpendiculari, quæ minor est. c. d. (ex 18. aut penultima primi Eucli.) secauerimus, & c. communis, vt totæ. c. d. ita parti fuerit, & ab altero extremo partis, quod inter. c. & d. fuerit, ad punctum a. linea ducetur, angulum in puncto. a. æqualem habebimus ei, qui in centro mundi ab axi orizontis cum communi sectione vnus circuli parallelli faciei, & ab vno circulo azimuth perpendiculari ipsi faciei constituitur, quare ob faciem meridionalem, quamprimum sciemus quantum distauerit noster zenit à communi sectione meridiani cum eadem facie, per centrum mundi lata, aut cum circulo prædicto parallelo ipsi, sciemus videlicet arcum meridiani in-

terieritura

reiectum inter zenit, & extremum septentrionale sectionis prædictæ.

Vt autem sciamus reliquarum duarum facierum situm, hunc modum sequamur. Cogitemus à centro basis prædictæ pyramidis perpendicularem lateri pyramidis ipsius basis, quæ axi quoq; orizontis perpendicularis erit, atq; per huius lineæ situm, cogitemus azimuth, qui per summitatem pyramidis eiusq; medium feretur, & faciei orientali perpendicularis erit, per medium dictæ faciei latum, quæ demonstratu facillima sunt, & à me breuitatis causa præmittuntur. Tum à centro mundi per centrum basis orientalis vnam lineam cogitemus vsque ad cœli circumferentiam ipsius videlicet azimuth, erit enim in superficie azimuth. Iam parsea, communis sectionis azimuth cum prædicta facie, quæ inter centrum faciei, & zenit extat, cognita est, vt fuit probatum superius, media. c. d. æquali huic iam dictæ, & angulus inter azimuth, & meridianum septentrionem versus comprehensus, pariter cognitus est, cum sit æqualis comprehenso angulo inter perpendicularem lateri basis à basis ipsius centro ductam, & inter vnam. c. d. septentrionalem ipsius basis, qui duabus tertijs vnus recti æqualis est, hætenus igitur agnoscimus arcum meridiani inter zenit, & polum mundi collocatum, qui arcus vocetur. q. p. & arcum azimuth inter prædictum zenit, & polum faciei collocatum, cuius arcus faciei sinus est. c. d. quem vocabimus. q. b. cognitus quoque est angulus inter hos duos arcus. q. p. & q. b. comprehensus, meridiani scilicet cum azimuth ad septentrionem, vt fuit ante dictum, quem angulum, æqualem duabus tertijs vnus recti vocabimus. d. o. e. hoc constituto, singulas. d. o. & o. e. perpendiculares esse axi orizonti, & à centro mundi ductas intelligemus.

Nunc verò querimus arcum. p. b. cognoscere, eiusque residuum vnus quartæ, quare duæ rectæ per. b. & p. à puncto. q. ducentur vsque ad concursum cum sinibus totalibus, productis sinibus quartarum. o. d. & o. e. quare notæ erunt. o. d. o. e. q. d. & q. e. & quoniam angulus. d. o. e. notus est cognita quoque erit. e. d. quare formato triangulo. q. e. d. ductaque à p. ad b. recta. p. b. cognita erit cum suo arcu, cuius ipsa est corda, & residuum vnus quartæ pariter, quare habebimus quantum super ipsam polus attollatur, quod verò de facie orientali dico id ipsum de occidentali enuntio.

Hæc cum cogitassem, non esse necessarium animaduerti, situm poli mundi cognoscere à dictis faciebus collateralibus, cum sufficiat nosse situm zenit, & meridiani, aut verticalis ipsarum, sed in tribus prædictis faciebus, lineam orizontalem quæsiui, communem videlicet sectionem orizontis cum vtraque facie, quæ à longitudine gnomonis dependet, supposita extremitate gnomonis pro centro mundi, quem gnomonem non sine causa in

Z

centro

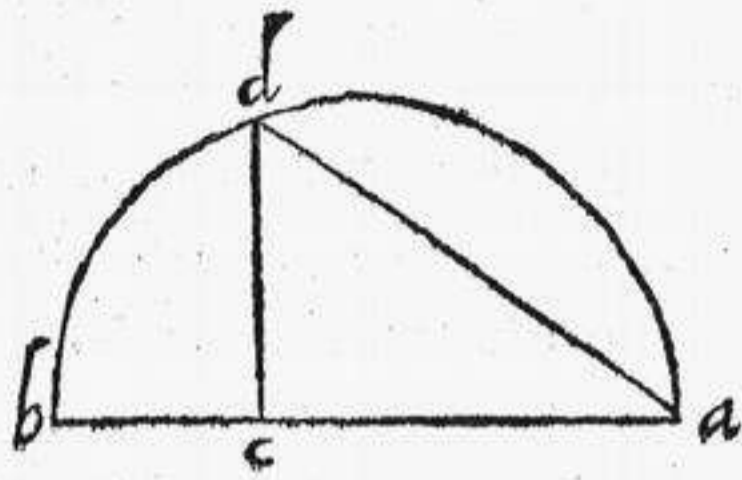
centro faciei perpendiculariter figi iubeo. exempli gratia in prima subscriptarum figurarum circuli azimuth. b. h. u. p. sit. b. u. situs vnus faciei respectu. h. p. axis orientis. sit. b. u. parallela communi sectioni vnus faciei cum suo azimuth perpendiculari ipsi, parallela, inquam, dictę communi sectioni, ob gnomonem qui illam in eiusmodi distantia à mundi centro collocat: qui quidem gnomon perpendicularis dictę faciei sit. o. d. & centrum mundi sit. d. & a. d. orizon quamobrem cognita erit distantia. o. a. à pede gnomonis ad lineam horizontalem faciei, & per tantam distantiam à pede gnomonis ducenda erit linea horizontalis prædicta, in ea facie, quę perpendicularis erit. b. u. in eadem collocato prius gnomone, longitudinis quasi sextę partis vnus lateris pyramidis, in qua horizontali linea, communes sectiones ipsorum azimuth reperientur omnium horarum tropicorum, eadem prorsus ratione qua. 53. cap. docuimus, respectu horologij italici, idq; præcisè, ac si planum horologij perpendicularare esset orizonti in situ horizontalis ipsius horologij respectu meridianę, & verticalis horizontalis, medio tamen gnomone. a. d. quare si hoc pro facie meridiana præstiterimus, erit. b. u. meridiana horologij, in reliquis verò faciebus, communis erit sectio toties dicti azimuth cum ipsa facie, qui à meridiano septentrionem versus declinat, angulo. d. o. e. & à verticali residuo vnus recti.

Quod si punctum horę in facie inueniendum erit, inuenietur distantia perpendicularis, sub horizontali, in plano, vt dictum est perpendiculari orizonti, in eodem situ ductę horizontalis, supposito semper gnomone. d. a. vt cap. 53. diximus, verbigratia, in figura. . subscripta in qua constituo. c. b. esse lineam horizontalem & m. punctum proportionatum, aut respondens ipsi. a. & m. b. distantiam azimuth horę in horizontali ab azimuth faciei ipsi perpendiculari, hoc est à linea. b. u. communi sectione, & cætera, & b. t. sit distantia perpendicularis puncti horę ab horizontali in superficie perpendiculari orizonti, vt est prædictum.

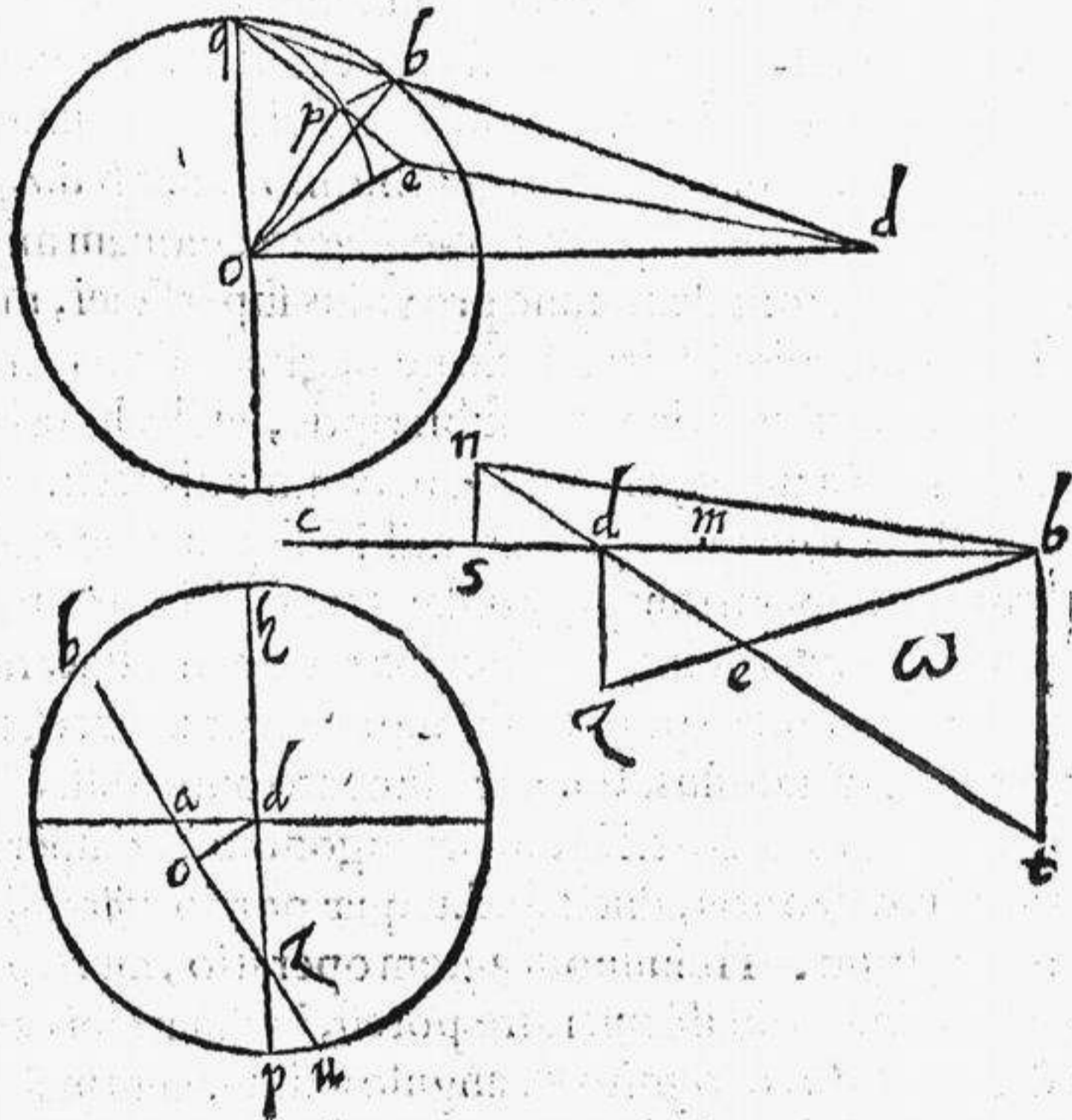
At cum nobis querendum sit punctum dictę horę in facie pyramidis, punctum scilicet commune faciei pyramidis, & lineę terminatę à centro solis, & puncto. t. quod est in superficie perpendiculari orizonti, & eiusmodi linea sit terminata, etiam per mundi centrū fertur, cogitemus azimuth illius horę, & distantia. b. t. quę pars est cõisectionis circuli azimuth horę, cū prædicta superficie perpendiculari orizonti, itaq; distantia à centro mundi vsq; ad punctū. b. horizontalis sumemus, q̄ cap. 53. erat. o. b. pars cõisectionis circuli azimuth horę cum orizonte, quam. o. b. referemus in c. b. & d. b. ipsi equalem faciemus. d. autem centro mundi respondeat. supposita in præsentiarum. c. b. horizontali azimuthali horę, tum in hac horizontali azimuthali sumemus. d. f. æqualem

sinui complementi altitudinis solis, quam cogitabimus esse eam portionem
 horizontalis azimuthalis, quæ inter centrum mundi, & sinum altitudinis solis
 interiacer, & cap. 53. vocata fuit. o. a. & à puncto. f. sursum versum erigemus
 perpendicularem. f. n. ipsi. c. b. æqualem tamen sinui altitudinis solis, quæ cap.
 53. f. n. & 52. g. c. appellata fuit, tum ducemus duas. n. b. & n. d. t. quare. n. t. ne
 cessario per punctum. d. feretur, quod tali casu proportionatū erit centro mun-
 di & n. centro solis, & triangulus. n. b. t. triángulo in cælo descripto in azimuth,
 & n. t. proportionalis radio solari, & triangulus. n. f. b. pariter cœlesti similis.
 Nunc à puncto. d. perpendicularis descendet. d. z. æqualis. d. z. circuli azimuth
 subscripti, & à z. ad b. sub horizontali, rectam vnam lineam ducemus, quæ in
 puncto. e. interfecabit lineam. n. d. t. quod punctum erit horæ in facie quæsi-
 tum. Postmodum in eadem pyramidis facie occultè duci iubeo. z. b. suo lo-
 co, & à puncto. z. faciei consideremus quo loco feriet punctum. e. etenim ha-
 bebimus intentum. Nam in cælo trianguli. b. t. n. b. f. n. & b. d. z. præcisè in su-
 perficie azimuth siti sunt, vt infra apparet. Neq; verò cuiquam mirum esse de-
 bet, sumere me. c. b. horizontalem nunc pro vnus superficiei, nunc alterius
 communi sectione, hoc enim idcirco facio ne paginam lineis onerem, & cõ-
 pleam. Formatis enim tribus triangulis subscriptis, vt illa hora in cælo verè
 sunt in superficie circuli azimuth, est mihi. z. b. communis sectio dicti azimuth
 cum facie pyramidis, ex quo quamprimum mihi sese punctum. e. obijcit. Hoc
 interim notabitur, huic operationi præstandæ, tam multis opus non esse, quæ
 literis mandare nihilominus volui, quò facilius rationem, linearum necessa-
 riarum intellectus contemplari possit. Triangulus. b. t. n. necessarius opera-
 tioni, non est, vt neq; triangulus. b. f. n. sed inuento puncto. d. cætro mundi,
 hoc est distantia. d. b. & formato triángulo orthogono. b. d. z. super latus. d. b.
 media. d. z. parte axis orientis, ducta q; d. t. quæ portio est radij solaris sta-
 tim habebimus intentum. Huiusmodi autem operatio, muris omnibus ad
 orizontem inclinatis facilè inferuire potest, inclinationis angu-
 lo. d. a. z. aut. d. z. a. cognito, & angulo azimuth cum me-
 ridiano ipsi muro perpendicu-
 laris.

LXXXI



80.



De alio modo inueniendi punctum horę supra planum inclinatum orizonti.

Cap. LXXXI.



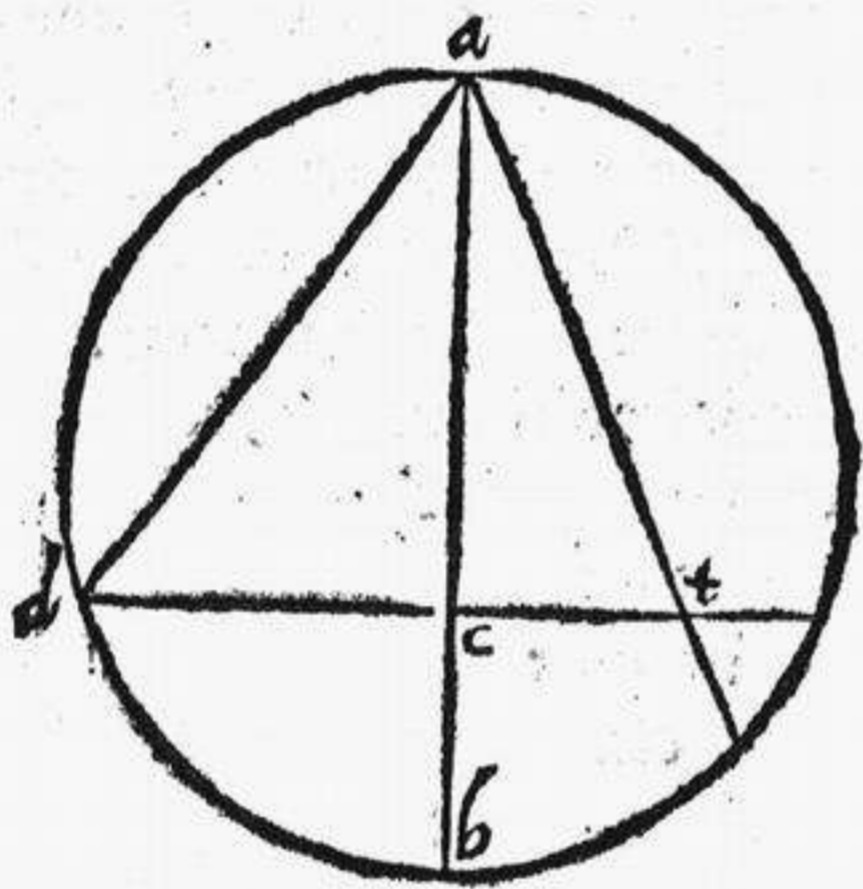
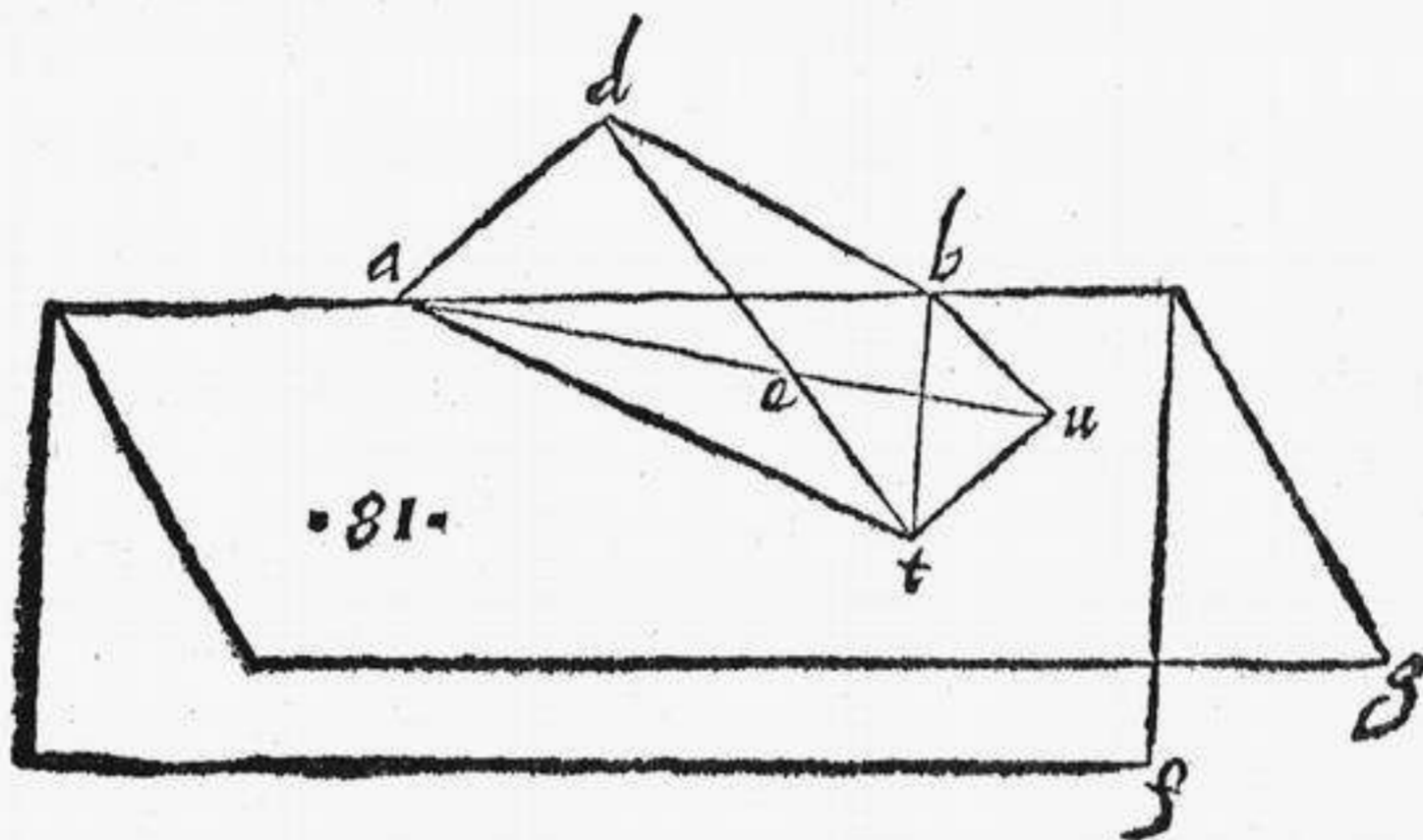
DEM alia quoq; via, & ea quidē geometrica cognosci potest. Quamobrem sit superficies. c.f. loco eius, quæ perpendicularis est orizonti in situ lineę orizontalis, vt est ante dictum, & superficies. c.g. sit loco faciei pyramidis, aut muri ad orizontem inclinantis, & c.b. sit linea orizontalis, communis ipsarum sectio, in qua sit punctū a. pro-

a. proportionatum. a. circuli præcedentis capitis. Cogitemus autem cernere nos. a. b. proportionalem id est æqualem ipsi. m. b. distantie azimut horæ à pede gnomonis. a. d. ita etiam. b. t. distantiam perpendicularem puncti horæ. t. ab horizontali. Amplius mente concipiamus solarem radium. d. t. qui à superficie. c. g. interfecetur, quæ faciei est, in puncto. e. quæsito. Quod cognituri, hanc methodum sequemur. Triangulum orthogonum. b. t. u. formabimus in puncto. t. mediante cognita. b. t. & angulo. t. b. u. cognito descripto à duabus superficiebus inuicem, qui in præcedenti capite angulus est. p. z. u. aut. h. z. b. in circulo, quare statim cognoscemus latus. u. t. ducta deinde. t. a. cognita, tanquam basi trianguli orthogoni. a. b. t. in superficie. c. f. perpendiculari orizonti, & a. u. in superficie. c. g. faciei, habebimus cognitam. a. u. tanquam basim trianguli pariter orthogoni. a. t. u. & cum triangulus. a. t. u. & triangulus. t. a. d. in eadem superficie perpendiculari ipsi. c. f. sint, ex ijs rationibus quas quilibet poterit intelligere atq; proferre, qui vel mediocriter vndecimū Eucli. attigerit itaq; quæsitum punctum. e. ipsi. a. u. & d. t. commune cognitum erit, in ipsa. a. u. igitur ducta in facie pyramidis. b. u. linea perpendiculari occulta ipsi. c. b. à puncto. b. & u. a. occulta quamprimum in ea collocare poterimus punctum. e. vt in linea. u. a. seorsum inuentum fuerit: nihilominus tamen præcedentis capitis modus,

tum pulchrior
tum
breuior
est.

De





De modo (ex discreto) inveniendi angulum axis horizontalis cum facie tetrahedri.
 Cap. LXXXII.



T verò si quis cuperet numeris inuenire angulum comprehensum ab axi horizontalis, & communi sectione vnius faciei cum azimuth, ipsi perpendiculari, qui præcedenti capite æqualis est angulo. h. z. b. illi modus hic sequendus esset. In superscripto azimuth constituamus diametrum. *a. b.* esse partium. 200000. duplum sinui totali. quare. *b. c.* tertia eius pars erit. 66666. cum duabus tertijs, & *a. c.* axis pyramidis 133333. cum vna tertia, & productum ipsius. *a. c.* in *c. b.* erit. 8888777778.

8888777778. cuius quadrata radix videlicet. d. c. erit. 94280. quadratum
 deinde ipsius. a. c. erit. 17777688889. cuius aggregatum cum quadrato ip-
 sius. c. d. erit. 26666466667. & quadrata radix huius aggregati scilicet. a. d.
 latus vnum pyramidis erit. 163298. cuius lateris dimidium erit. 81649. ac
 medietatis huius quadratum erit. 6666559201. quod detractum ex qua-
 drato. c. d. remanebunt. 2222218577 cuius residui, quadrata radix erit.
 47140. illa videlicet perpendicularis, que à centro basis pyramidis ad latus
 dictę basis fertur, quam vocabimus. c. t. Iam si mediante. c. t. & a. c. angulum
 rectum formauerimus, triangulum que orthogonum absoluerimus, mediante
 basi. a. t. quę erit partium. 141421. quales sunt ipsius. a. c. 133333. & c. t. par-
 tium. 47140. itaque si. a. t. partium. 141421. nobis præbet. c. t. partium. 47140.
 quid dabit totalis sinus. 100000. inueniemus certę dare. 33333. qui pro si-
 nu sumptus, arcum habebit, & angulum in centro graduum. 19. minu. 28. qui
 erunt anguli acuti comprehensi inter axem orizontis, & communem sectio-
 nem faciei cum prædicto azimuth, angulum scilicet. c. a. t. in centro, non au-
 tem in circumferentia, quare habebimus propositum.

Cupienti vero numeris tenere angulum acutum à communi se-
 ctione vnus faciei collateralis cum orizonte, & me-
 ridianę orizontali, hoc erit cognitu fa-
 cillimum, erit enim gra-
 duum 30.
 in
 centro, & 60. in circumferentia.

cum sit tertia v-
 nius recti
 pars.

De triplici modo sciendi quibus locis terræ, vel maris sol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis instanti.

Cap. LXXXIII.



CUM verò desiderassem aliquando modum, atq; viam reperire qua possem cognoscere quouis diei, ac noctis tempore, quibus terræ locis, marisue, aut oriretur, aut occideret sol, tres adinueni rationes. Primam quidem globo exactissimè confecto.

Sumatur enim globus, & in eo circulus horarius horarum communium instantis desiderati temporis reperiat, in circulo autem horario capiatur punctum in quo sol eiusmodi instanti reperitur, quod vnum est duorum giri paralleli illius diei per prædictum circulum horarium lati, collocetur autem reuoluto globo in longum latumq; punctum hoc in zenit orizontis globi eiusmodi, attendantur deinde illa globi loca omnia, quæ dicto orizonti materiali occurrent, & illa etiam, quæ medietati orizontali occidentali, illa inquam erunt quibus sol orietur illo instanti, quæ verò occurrent medietati orizontali orientali, illa erunt quibus occidet.

Altera ratio sine globo, sed calculis perficitur, quæ & securior, & fidelior est, cum globus exactus vix vnquam reperiat. Constituamus igitur subscriptum meridianum. p. b. q. in quo imaginariè situm sit prædictum punctum, sitq; d. & b. a. sit æquator. c. a. orizon, tum paralellus æquatoris sumatur cognite declinationis, ex ijs duntaxat, qui ab orizonte. c. a. secari apti sunt, sit paralellus hic. f. t. f. cuius punctum. f. commune sit giro orizontis, sitque girus. p. t. a. q. circuli per polos mundi lati. perq; puncta communia æquatori atque orizonti, quare arcus. f. t. similis erit arcui. b. a. sit autem nobis propositum cognoscendi punctum. f. commune paralello huic, & orizonti, quod, cognito arcu. f. t. quamprimum cognitum erit: etenim arcus. t. f. cognitus est esse graduum. 90. cum similis sit arcui. b. a. & arcus. f. t. nobis cognitus erit quoties eius sinum cognouerimus, qui semper equalis est vni paralellæ in superficie meridiani, hæc verò sit. e. u. quæ. e. u. pars est communis sectionis dicti paralelli cum meridiano ab axi mundi, & orizonte terminata, quam mediante triangulo. e. u. o. in meridiano cognoscemus. etenim. u. o. paralella finui declinationis cognita est cum ex suppositione declinatio. f. b. cognita sit, & angulus. u. o. e. eleuationis axis supra orizontem pariter cognitus sit, & angulus. u. rectus.

Exempli

Exempli gratia, inuenturi finus arcum. t. f. quare sumpta quantitate finus
 altitudinis poli, videlicet. p. g. multiplicatoq; sinu hoc cum sinu declinatio-
 nis, videlicet. o. u. (est enim. o. u. æqualis prædicto sinui) diuisoq; producto
 per quantitatem finus residui, aut complementi altitudinis poli scilicet. o. g.
 (estq; o. g. æqualis prædicto sinui) quod superfuerit erit. e. u. æquale sinui ar-
 cus. t. f. quatenus continuum, triangulus enim. p. g. o. similis est triangulo. e. u.
 o. Habituri autem. e. u. tanquam finum discretum arcus. t. f. si diameter. u. f. pa-
 rarelli. f. t. (intellectus tanquam finus complementi declinationis, diuisus in
 partes æquales partibus semidiametri mundi, videlicet. 100000.) præbet
 mihi. e. u. similium partium diuisam, quid daturus est diameter. u.

f. paralleli diuisus tanquam totalis finus partium.

100000? quare statim proueniet finus

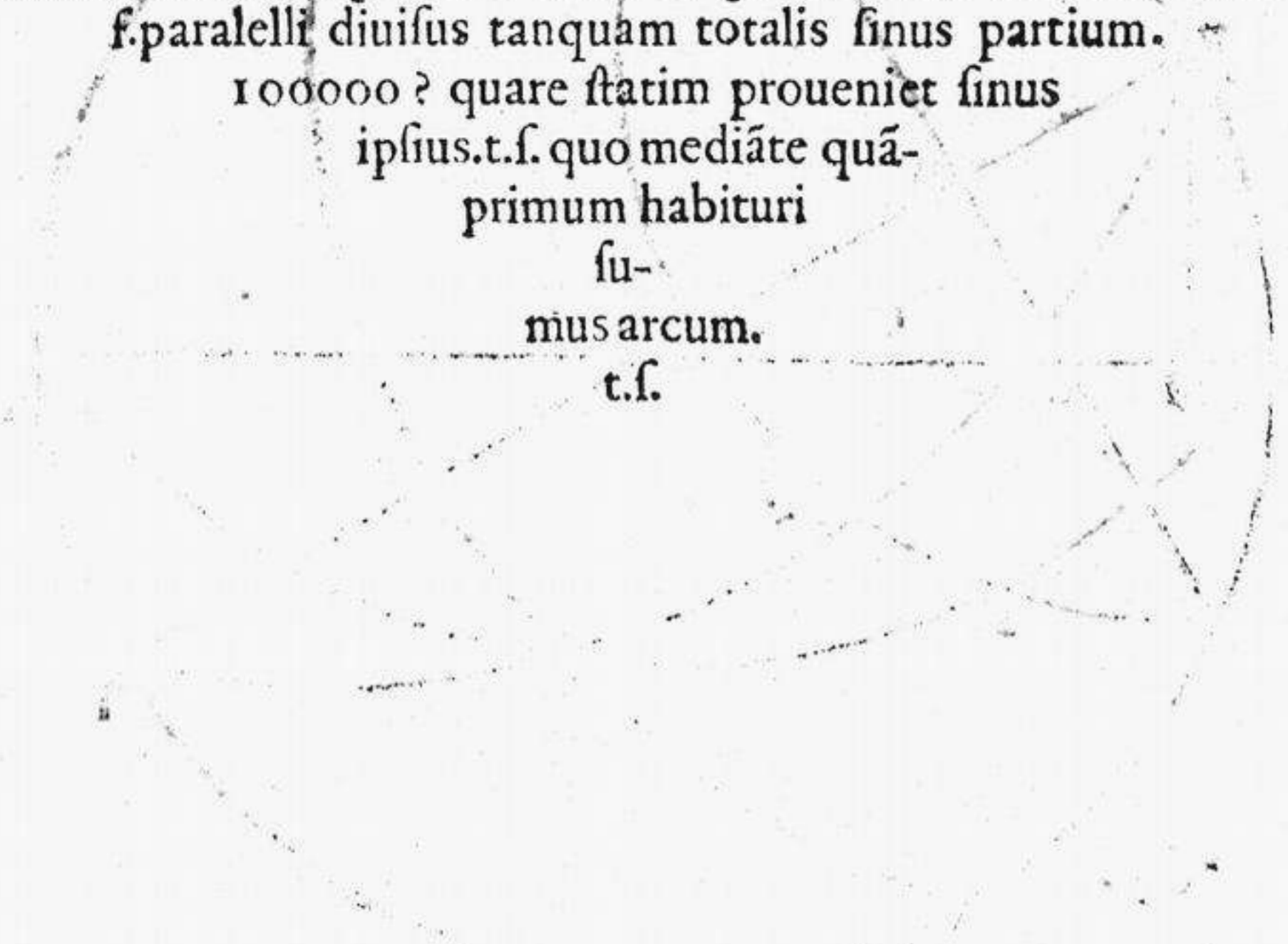
ipsius. t. f. quo mediãte quã-

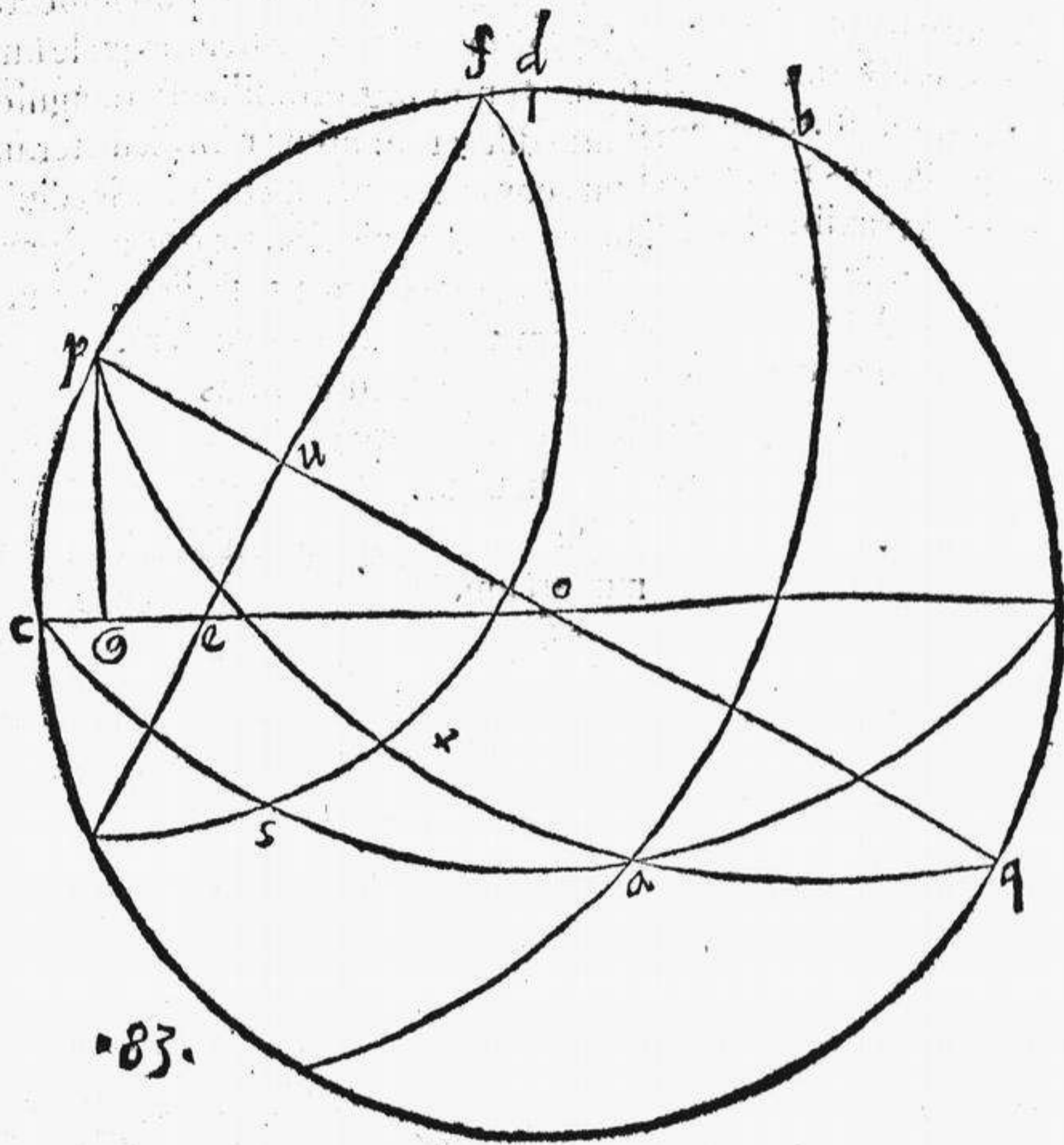
primum habituri

su-

mus arcum.

t. f.





Tertia præter ceteras præstantissima ratio est inueniendi prædicta puncta terre marisq; quibus sol quacunq; hora, aut oriatur, aut accumbit, in superficie plana, via continui. Quamobrem mediante æquatore, globum terrestrem in duas partes æquales cogitatione diuidemus, depicta vnaquaq; earum in plano, hac tamen ratione, notatis primum parallelis æquatori iuxta tradita à Ptolemeo theoricè in suo planisferio, & practicè à Ioanne Stoflerino (quos duos tanquam optimos noto) de modo describendæ spheræ, in plano,

in plano, quare centrum, dictis paralellis in vno hemisphærio, commune, vni polo subseruiet, alterum, alteri in altero, à quibus, meridiani forma, diametri, vsq; ad circumferentiam equatoris ducentur, qui prius diuisus fuerit in suos. 360. gradus. Tum in planis his descripta vbi fuerit terra, depictumq; mare, sumemus in nostro plano meridianum, à quo in arcu equatoris gradus. 90. ad occidentem recedemus, signabimusq; punctum predictum, atq; eius oppositum, exempli gratia Taurini hic, dictum punctum erit. 299. eius verò oppositum graduum: 119. tum in nostro meridiano numerabimus gradus, & minuta declinationis solis, inchoando à centro, hoc est polo, circumferentiam versus, neq; aliter, & per punctum extremum dictę supputationis, cum duobus alijs punctis circumferentię iam inuentis, ducetur arcus circuli in quo ortum, & occasum solis illo temporis instanti habituri sumus, in altera quidem medietate ortum, in altera occasum, primam vocamus occidentalem à meridiano, alteram orientalem. Id ipsum præstaturi sumus hora ante meridiem gradibus. 15. ante. 314. videlicet ex vna parte, & altera, 134. eadem semper seruata distantia medij puncti à centro in meridiano, gradibus semper. 15. antea idem de reliquis horis. 24. fiet.

Inter cętera verò, quę in gratiam serenif. Sabaudię Ducis Domini mei à me perfecta fuerūt, hoc vnum extitit, quod in vitris feci vsus opera Albertini Rami Allobrogis excellentissimi vitrorum pictoris, sex enim vitra parauit, in quibus tertio integer globus maris, atq; terrę depictus erat quorum vnusquisque hemisphærium vnum habebat, tria videlicet hemisphæria septentrionalia, tria etiam meridionalia quò minor esset linearum permixtio: Inueni namq; sufficere horum horizontum delineationem, gratia principij cuiuslibet signi. Quare in vno planisphærio delineavi horizontes. 24. horarum subseruituros principio Cancrī, Capricorni, Arietis, & Librę, in altero subseruituros principio Geminorum, Leonis, Sagitarij, & Aquarij, in tertio eos, qui principio Tauri, Virginis, Scorpionis, & Piscium, seruituti erant. Praxis deinde ipsa docet quo loco signa cęteraq; collocanda sint. Iussi quoq; nume-

rum. 12. horę quo merides designatur, flauo colore

infici, vt differret à numero. 12. di-

midia noctis.



VM specularer aliquando quam ratione possem horo-
logij italici vniuersalis formam inuenire, prætermisso cir-
culorum modo, & forma annuli astronomici, quo circu-
lus horarius italicus, suis polis innixus, per versum para-
lelli loci voluitur: venit in mentem horologij polaris cir-
cularis paralleli æquatori forma, vt quicquid hac in re fie-
ri potest præstetur, neq; enim dubium erit quin circa æqui-
noctia eiusmodi instrumentum subseruiturum non sit. Primum igitur meri-
dianum. a. g. i. q. cogitemus diuisum ab orizontali. q. g. & à verticali a. i. in quo
axis mundi sit. f. h. æquinoctialis. e. r. meridiana horologij, quæ meridianæ æqui-
noctialis. e. r. parallela semper est, sit. f. m. Hæc horizontalem. g. q. perpetuò in-
tersecat, præterquam sub polo, & punctum intersecationis sit. o; centrum ho-
rologij. p. axis. p. r. mundi, gnomon sit prædicti horologij, & b. punctum ma-
ximæ declinationis solis, quare radius. b. r. k. definiet in puncto. k. semidiame-
trum. p. k. giri minimæ vmbre gnomonis, toto anno; tum capiatur semidiame-
ter. p. n. maximæ amplitudinis totius horologij, quamuis tātus esse nunquam
poterit quantum sufficiat. Iam verò cogitandum est, quod si æquinoctialis
e. r. eadem esset cum verticali. a. r. punctum. p. idem quoq; esset cum puncto.
o. quod est per se notissimum, quare si horologium. u. f. n. m. confectum cogi-
tauerimus, cuius circumferentia externa. n. f. u. m. in 24. partes æquales diuisa
sit, inchoando à puncto. n. atq; ita interna pariter in 24. inchoando à puncto.
k. & ductas esse lineas horarias, quæ omnes in centro concurrent eiusmodi
horologium, incolis æquatoris inseruiret pro verticali, quibus neuter polo-
rum eleuatur, quare. u. n. horizontalis horologij esset, quibus verò locis polus
atollitur super orizontem, velut in præsentī exemplo, manifestum erit orizon-
talem horologij, quæ fertur per punctum. o. perpendiculariter meridianæ. f.
m. horologij ipsius, non transituram per centrum. p. sed per distantiam. o. p.
partis ipsius meridianæ ab eo remotæ. Cogitemus autem in præsentī casu,
horizontalem horologij esse. n. c. in puncto. o. per medium diuisam, à quo per
centrum ducta. o. p. situm dabit meridianæ. f. m. punctum verò. k. non amplius
erit. 24. horarum punctum, vt antea, sed. d. quare. n. d. linea erit. 24. horæ, atq;
ita deinceps cæteræ omnes lineæ horariæ situm commutauerint, neq; amplius
centrum. p. intuebuntur, tametsi puncta externa horarum in maiore circumfe-
rentia commutata non fuerint. Itaq; cognoscenda est quantitas anguli. p.
n. o. horologij, quocunque gradu eleuationis poli supra orizontem, quod
hac

hac ratione speculari poterimus. In meridiano à puncto. o. ducetur. o. n. perpendicularis ipsi. o. p. indefinita, tum collocato vno circini crure fixo in puncto. p. & diducto altero quantum. p. n. axi mundi perpendicularis requirit, circumductoq; donec secet. o. n. in puncto. n. ac ducta altera. p. n. triangulum formauerimus. p. n. o. cuius angulus. n. erit quæsitus, & o. n. dimidia orizontalis horologii. Porro angulum, p. n. o. via numerorum cognitari, graduum scilicet ac minorum illum in centro circuli esse constituamus, ducemus autem à centro. r. meridiani lineam. r. n. ipsi, f. p. m. n. quæ nobis angulum. h. r. n. ostendet, & hic mediante suo arcu cognoscetur, cuius sinus proportio, sinui complementi quartæ, cognita erit, huic enim equalis est proportio. p. n. ipsi. p. r. Iisdem quoq; rationibus nota erit proportio. p. r. ad. p. o. quam obrem angulum. p. n. o. cognoscemus, qui alia etiam ratione cognosci posset, constituto. n. centro vnus circuli in 360. gradus diuisi, quartæ. c. c. d. eretur quot gradibus circumferentiæ prædictus angulus subijceretur.

Inuentis itaq; omnibus angulis. p. n. o. respondentibus singulis. 90. gradibus altitudinis poli, quadratum mente concipi iubemus materiale. u. z. per spacium semicirculi. u. m. n. insertum, vt in eo volui possit horologium, prout necessitas postulauerit, & supposito centro. n. signari quartam. u. y. z. quæ extrinsecus in 90. gradus diuidatur, inchoando à puncto. u. intrinsecus verò iuxta correspondentiam anguli. p. n. o. elevationi poli, sumpto initio à puncto. u. Exempli gratia, si decem gradibus elevationis poli supra orizontem. i. 2. gradus anguli. p. n. o. respondeant, efficiemus vt interior duodecimus gradus recta centro. n. quartæ, & decimo circumferentiæ occurrat. Quare constituta. n. y. in centro. n. in omnia, toto reliquo mobili, cum scire voluerimus quantum recessura sit ab. u. n. sub polo altitudinis graduum decem, si eius extremum. y. sub decimo gradu externo posuerimus, conspiciemus dictum angulum. n. futurum graduum. i. 2. quo viso, punctum. y. extremum orizontalis lineæ sub gradu duodecimo externo collocabitur, quare puncta. m. & f. meridianæ extrema, totidem gradibus à priore situ recesserint, scilicet. i. 2. vt per se patet.

Prædicta verò in materia aliqua formaturi, alter duorum modorum prædictorum sequendus erit. Efficiemus enim vt circulus. f. m. u. n. in cavitare. u. m. n. mobilis sit, ita vt eo reuoluto, situs lineæ. c. n. paralellus sit. x. z. aut circum punctum. n. voluatur tanquam circa centrum, vt stante fixo arcu. u. c. angulo videlicet. u. n. c. prædictus circulus. f. u. m. n. volui possit, cum. c. n. & eleuari ex parte ipsius. u. c. donec. c. n. paralella sit dictæ. x. z. Ad hæc interior circulus. t. d. k. ipse quoq; mobilis esse debet, quò circa centrum. p. volui possit, vt cum linea. n. y. angulum describerit. u. n. y. idem quoq; circulus volui possit, ita vt punctum. k. 24. horæ collocetur in situ puncti. d. intersectionis giri. k. b. t. cū n. c. y. quare etiam oportebit omnes lineas horarias, & in punctis circumferentiæ.

rentiæ. f. u. m. n. immotas esse; & toto reliquo mobiles, quamobrem necesse erit dictas lineas horarias ex aliqua materia conficere filo æreo, aut ferreo tenui, quarum vnaquæq; per sibi respondens foramen circumferentiæ interioris circuli mobilis. k. d. t. feratur.

His ita paratis, efficiemus, vt linea. x. z. pro axi nobis seruiat, circa quam tota machina, & atolli, & deprimi possit, iuxta altitudinem æquatoris, figatur autem gnomon. p. r. æqualis. p. r. meridiani perpendiculariter in centro. p. qui ex vtraq; parte tantundem sese proferat, aptatis prius lineis horarijs vtriusq; faciei circuli. f. u. m. n. etenim earum aliquot signis septentrionalibus, aliq; australibus subseruient.

Ita parato instrumento cū sua acu, vt in horologijs polaribus horarum cōmuniū fieri consuevit eo vti poterimus, vt est antedictum, mediante extre-

mo vmbre gnomonis vbiq; præterquam circa æquinoctia: hoc

interim animaduerso lineas horarias esse debere con-

tiguas planis circuli. f. u. m. n. exactioris

effectus gratia, aut efficere, vt

pes gnomonis à

situ

plani imaginarij linearum hora-

riarum exordia-

tur.

De altitudine solis qualibet hora.

Cap. LXXXV.



VM multos alij tradiderint modos cognoscendæ altitudinis solis medio calculorum, quacūq; hora proposita, mihi tamen præter illos vnus occurrit. Quamobrem constituamus scire velle nos quantum supra horizontem. 23. hora italica sol atollatur, dum in tropico æstiuo sub polo. 43. graduum, & minu. 40. reperitur. Formabitur meridianum Analema (sic enim appellatur.) n. b. p. d. in quo horizontalis sit. b. d. verticalis. n. p. axis mundi. q. o. diameter paralleli solis. m. l. diameter almicantrat. g. f. quare. i. e. differentia erit sinus versû arcus semidiurni, à sinu verso distantie solis à meridiano in parallelo. Iam sinus versus arcus semidiurni, qui in proposito exemplo est. m. i. ita reperietur. Inueniemus primo dictum arcum semidiurnum propositę dici (qua ratione ab alijs scripta libuerit) qui in proposito exemplo erit graduum. 114. minu. 30. ex quo vnā quartam detrahemus graduum. 90. cum sit maior quarta, vt pote septentrionalis (etenim si minor esset dictum arcum ex prædicta quarta detraheremus) residuum verò erit graduum. 24. minu. 30. cuius sinus factus partes habebit. 41469. eritq; linea. i. r. quę coniuncta sinui totali. 100000. ipsi videlicet. m. r. integram nobis dabit. m. i. sinum versum arcus semidiurni, vbi verò arcus minor quarta fuerit, subtrahemus. i. r. ex m. r. residuum verò erit. m. i. quo etiam ordine dabimus operam, vt sinum versum. m. e. distantie solis à meridiano in parallelo cognoscamus. Cognitis autem. m. e. & m. i. eius differentiam. e. i. clarè nouerimus, vt in proposito exemplo. m. i. erit partium. 141469. velut. m. r. esse. 100000. constituitur, & m. e. 23. hora partium. 116505. eiusdem nature, quare subtracto. m. e. ex m. i. remanebit. e. i. eiusmodi partium. 24964. verum quoniam opus est nosse. e. i. partium talis nature qualis sinus totalis cœli est. 100000. cuius. m. r. tanquã sinus complementi declinationis habere reperitur. 91729. itaq; sic pronuntiabimus, si. m. r. 100000. æquantur. 91729. quot æquabuntur. e. i. 24964. inueniemus certè æquari. 22899. Ad hæc cogitanda est. e. t. parallela verticali, quæ æqualis erit sinui altitudinis solis, quare habebimus triangulum orthogonum. e. t. i. cuius anguli. e. & i. cogniti sunt, cum angulus. e. equalis sit angulo altitudinis poli supra horizontem in presenti exemplo, graduum. 43. minu. 40. & i. residuum vnus recti respõdens angulo. h. a. b. graduum. 46. minu. 20. quare sinus anguli. e. i. t. erit partium. 72337. totidem esset. e. t. cum e. i. esset. 100000. sed cum. e. i. ad partes. 22899. reuocetur, dicemus si loco

100000.

100000. habemus. 22899. quid orietur loco. 72337. reuocabitur certè. e. t. ad. 16564. cuius arcus sinus, erit graduum. 9. in 32.

Neq; verò erit scitu inutile quod quoties. e. i. maior r. i. fuerit, paralellis inquam septentrionalibus, ipsa quoq; ex duobus rectis sinibus componetur, quorù alter æqualis erit ipsi. r. i. cuius arcus ab horizonte & communi sectione terminabitur circuli horarij sextæ horæ cõmunis cum paralello, qui idem est arcus prædictus in proposito exemplo graduû. 24. minu. 30. alter verò sinus erit arcus remanentis, prædicto detracto graduû. 24. minu. 30. eiusmodi inquam arcus erit differentia inter distantiam solis à meridieno & circulum horarium sextæ horæ communis prædictæ. Verbi gratia si nosse voluerimus altitudinem solis. 22. hora italica, in proposito casu, arcus paralelli inter centrû solare, & orizontè graduû erit. 30. minu. 0. quare hætenus animaduerti mus superare prædictum arcum inter dictam comunè sectionè & orizõtem, gradibus quinq; minu. 30. cuius rectus sinus erit partium. 9585. ille verò arcus prædicti, partium. 41469. hoc est. r. i. qui simul iuncti integram efficiunt. e. i. partium. 51054. similium. m. r. quæ partium est. 100000. quæ. e. i. reuocata ad naturam. partium. m. r. cum fuerit, tanquam sinus complenti declinationis, nosq; opus prosequuti fuerimus, habebimus propositum.

Quod si arcus paralelli maior fuerit semidiurno, exempli causa hora. 16. graduum. 120. diligenter considerandum est, quantum excedat, velut in casu proposito quinq; gradibus. minu. 30. maior esset, qui è prædicto arcu semidiurno detrahendi sunt & reliquo (ut est ante dictum) opus conficiendum, quare in proposito casu, eiusmodi reliquum esset graduum. 109. minu. 0. è duobus arcubus compositum, cum sit maior eo qui gradibus. 24. minu. 30. constabat alterum graduum. 84. minu. 30. alterum. 24. minu. 30. prioris re-
ctus sinus, erit partium. 99539. secundi verò. 41469. qui iuncti si-
mul dabunt integram. e. i. partium. 141008. qualium.

m. r. est. 100000. quæ vt supra dictum est
reuocabitur, & propositum
persequemur. Hu-

ius au-
tem rei speculatio, cum ex subscripta fi-
gura facillima sit, à me præ-
termittetur.



Dem via triangulorum sphericorum inueniri potest, præcipuè ex. 11. propositione primi Copernici, cum cognitum fuerit complementum altitudinis solis ab horizonte hac ratione.

Cogitato inquam suprascripto triangulo. A.C.B. cuius latus. A.C. fit complementum altitudinis poli, pars meridiani, & A. sit polus, zenit. C. quare. A.C. in casu nostro, erit graduum. 46. minu. 29. alterum verò latus sit. A. B. complementum declinationis solis, & circuli horarij communis pars, graduum. 66. minu. 32. in exemplo proposito. Tertium postmodum latus sit. B.C. complementum altitudinis incognitæ, & pars azimuth solis. Angulus tamen. A. complementum anguli semidiurni graduum. 99. minu. 30. detractis è prædicto arcu (vt in presenti constituitur) gradibus. 15. minu. 0. perfecta deinde figura. A.D.E.F.B.C. modo in prædicta. 11. descripto, habebimus. A.D. altitudinem poli graduû. 43. minu. 40. & angulum. D.A.F. residuum duorum rectorum graduum. 80. minu. 30. Vltcrius verò progrediendo, ex 4. prædicti, inueniemus angulum. A.F.D. esse graduum. 44. minu. 29. cuius sinus erit partium. 70071. & latus. A.F. graduum. 80. minu. 10. cuius sinus partibus constabit. 98537. ex quo arcu, detracto arcu. A.B. graduum. 66. minu. 32. remanebit arcus. B.F. graduû. 13. minu. 38. quare habebimus triângulum orthogonum. B.F.E. ijs conditionibus quas prædicta. 4. proponit, cuius angulus. E. rectus est, & F. nobis cognitus cum latere. F.B. quare, regulas dictæ quartæ sequuti, habebimus latus. E.B. nouem graduum. minu. 30. qui præcipuè quærebatur.

Ecce quæ ratione dum cognitionem venatur. B.C. prius in cognitionem deuenimus eius, quod cupiebamus.

De azimuth solis qua volueris hora.

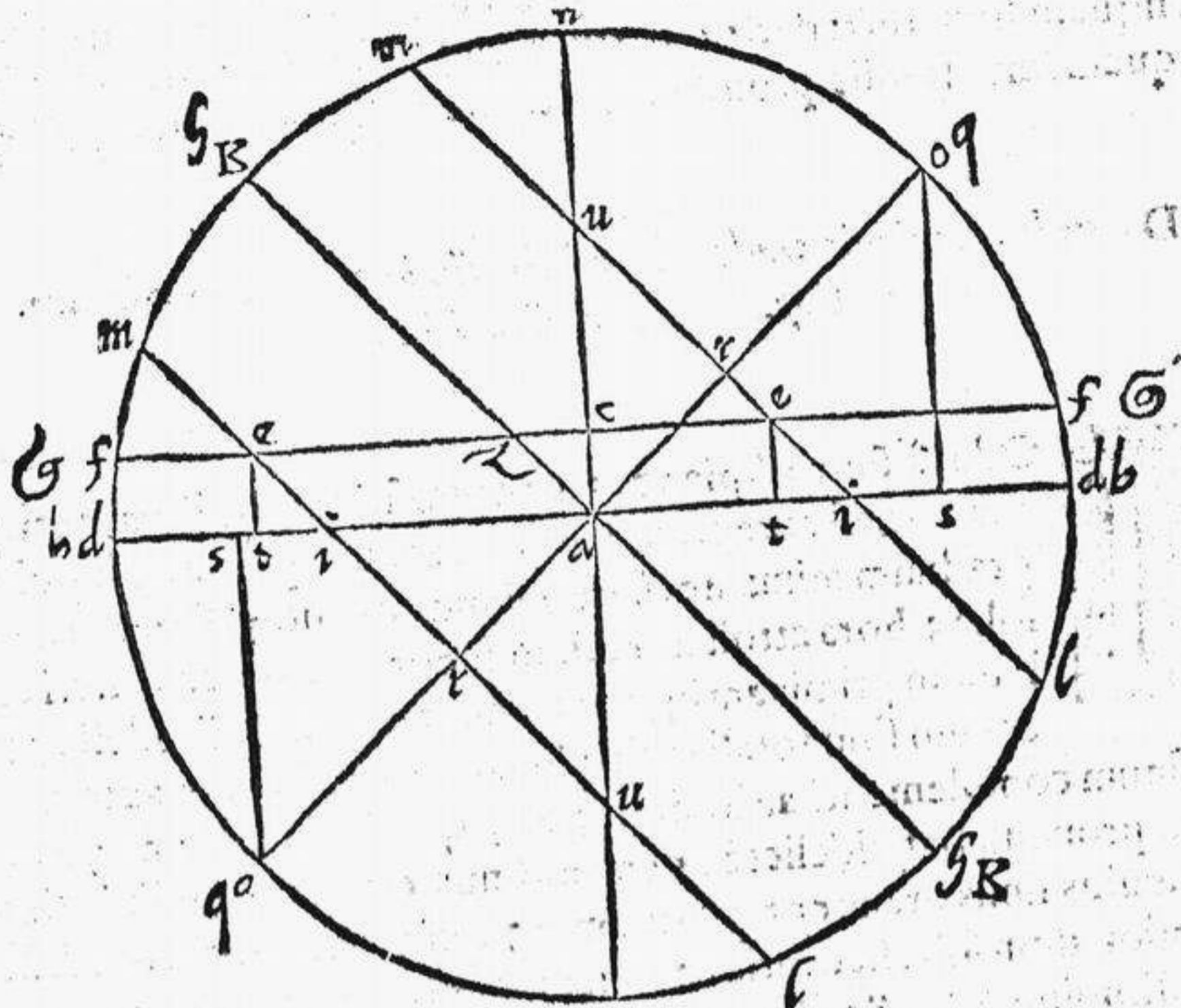
Cap. LXXXVI.



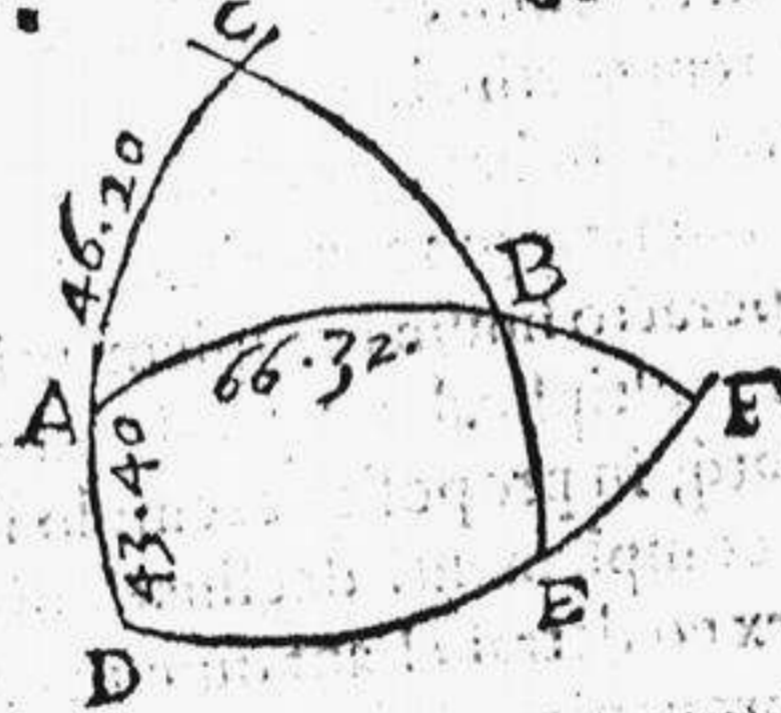
T inuenturi azimuth solis, hora proposita, inuentus cum fuerit arcus altitudinis, videlicet. d.f. statim angulus acutus inter azimuth solis, & circulum verticalem comprehensus reperietur, qui angulus in almicantarat pro sinu semper habet lineam æqualem ipsi. e.c. & hic in prædicto almicantarat; trianguli orthogoni angulus est, cuius basis est linea æqualis. f.c. communis sectio azimuth cum almicantarat, & cuius vnum latus comprehendens angulum rectum prædictus sinus est æqualis, e. c. Quamobrem si sumpserimus. c. f. tanquam sinum complementi altitudinis solis (n.f.) partium. 98516. quæremus nosse. e. e. hac ratione. In primis considerabimus quantum sit. i. a. æqualis sinui amplitudinis solis, vel modo à me

capite. 59. tradito, vel alia hac via. Cogitabimus inquam à puncto. o. sursum, vel deorsum ferri lineam. o. f. perpendicularem orizontali, quæ sinus esset altitudinis poli & a. f. æqualis sinui complementi altitudinis eiusdem poli, partium. 72337. & quoniam triangulus. a. o. f. similis est triangulo. i. a. r. & latus. a. f. respondens lateri. a. r. & a. o. ipsi. a. i. sic pronuntiabimus, si. a. f. sinum totalem præbet. a. o. quid dabit. a. r. æqualis sinui declinationis solis partiū. 39822? prouenient certè partes. 55050. ex quæsitâ. a. i. attamen in proposito exemplo, citra ductum quemcunq; aut re, aut cogitatione lineæ. o. f. id præstare poteramus, & ita solum præferre si. t. e. dat inuentam præcedenti capite. e. i. quid dabit. a. r.? & habebimus intentum, nihilominus mediante linea. o. f. opus erit compendiosius. Iam verò quæremus hoc modo. i. u. dicemus inquã si. o. f. dat nobis. o. a. quid dabit. i. a.? quare proueniet. u. i. partium. 79729. ex qua detracto in proposito exemplo. e. i. remanebit. u. e. partium. 55988. quod si. e. i. maior esset. u. i. subtraheretur. u. i. ex. e. i. & in paralellis meridionalibus simul iungerentur, quare proueniret. u. e. si igitur. u. i. dat. i. a. aut breuius, si. a. o. dat. o. f. quid dabit. u. e.? prouenient partes. 38657. ipsius. c. e. quales sunt ipsius. c. f. partium. 98516. sumpto verò. c. f. tanquam sinu totali, vt in proposito necesse est, cum dixerimus si. 98516. dant. 38657. quid dabunt. 100000? inueniemus. c. e. partibus constare; 39238. tantundem constabit sinus anguli quæsitæ, cuius arcus erit graduum. 23. minu. 6. & quod primo proponebatur. Præsentis autem problematis effectio, triangulis sphericis in figura præcedentis capitis absolui potest: si progrediamur mediante quarta primi Copernici, in triangulo. A. F. D. cognoscemus enim latus. D. F. esse graduum. 76. minu. 23. in triangulo verò. B. F. E. latus. E. F. esse graduum. 9. minu. 50. quod de totali.

D. F. detractum, vt in proposito exemplo, remanebit arcus orizontalis. D. E. inter azimuth. C. B. E. solis, & meridianum graduum. 66. minu. 33. quare distabit à verticali gradibus. 23. minu. 27.



85. P C. 86.



Gratia



Ratia porrò æquatoris dicemus si. a. k. dat sinum arcus. K. n. æqualem altitudini poli supra orizontem, quid dabit. a. z. (quæ, i. e. proportionalis est) sinus arcus æquinoctialis inter solem atq; orizontem? erit certè. z. c. similium partium. f. c. sinus complementi altitudinis solis. Deuenturi autem in cognitionem anguli azimuthalis, dicemus si. f. c. partium similium tanquam sinus dicti dat. z. c. partium eiusdem nature, quid dabit idem. f. c. tanquam sinus totalis? proueniet certè. z. c. tanquam sinus anguli quæsi.

De modo ab antiquis tradito altitudinis solis inueniende quauis hora.

Cap. LXXXVII.



Odus à Petro Apiano. 34. propositione traditus, antiquis in vfu fuit, est autem eiusmodi. Exempli gratia, sub polo. 43. graduum minu. 40. scire velimus quantum super orizontem sol. 23. hora attollatur, dum fuerit in tropico cancri, sumebant in primis antiqui sinu declinationis solis idest. 39822. & cum sinu totali multiplicabant, productum autem diuidebant per sinum complementi altitudinis poli, quod est partium. 72337. & quod inde proueniebat videlicet. 55050. sinus erat amplitudinis solis, vt ostendam, cuius sinus arcus erit graduum. 33. minu. 24. quo facto, differentiam ascensionalem solis hac ratione inueniebant, sumebant sinum complementi amplitudinis solis. 83485. & sinum complementi declinationis eiusdem. 91723. minorem autem. 83485. in sinu totali multiplicabant, ac productum per alium maiorem pertinebantur videlicet. 91723. quod verò proueniebat. 91018. pro arcu habebant graduum. 65. minu. 32. qui subtractus è gradibus. 90. remanebant. 24. gradus. minu. 28. & hæc erat differentia ascensionalis quæsi, quo peracto sinum complementi declinationis per sinum differentie ascensionalis multiplicabant productumq; per sinum totalem partiebantur proueniebatq; in proposito exemplo sinus partium. 37987. quem iungebant cum sinu complementi declinationis sole existente in signis septentrionalibus, aut ex eo detrahebant dum per Australia fertur, quare in casu proposito summa proueniet partium. 129710. quem numerum sinum integrum operatiuum appellabant, qui est sinus versus arcus semidiurni talium partium, qualium cœli semidiameter est. 100000. His ita paratis sumebant horam. 23. propositam, intuebanturq; quantum à meridiano supra terram eius circulus horarius communis distaret, qui in præsentis exemplo gradibus.

99. minu. 45. remotus erit, porrò sinum versum eiusmodi arcus sumebant, qui erit partium. 116935. talium qualium semidiameter paralleli est. 100000. hunc verò multiplicabant cum sinu complementi declinationis. 91723. productumq; partiebantur per. 100000. procedensq; 107256. partium, talium qualium semidiameter cœli est. 100000. de sinu integro operatiuo. 129710. prædicto detrahebant, ad partes prædictas reducto, residuum verò. 22454. cum sinu complementi altitudinis poli. 72337. multiplicabāt, productumq; per. 100000. partiebantur, proueniens autem. 16242. erat sinus altitudinis solis cuius arcus in proposito exemplo gradibus. 9. minu. 20. constaret.

Præcedentis cap. theoria.

Cap. LXXXVIII.



AE C autem omnia quam rectè fierent demonstramus. Sit igitur subscripta figura meridiana. n. b. p. e. in qua sinus declinationis solis sit. r. a. & totalis. a. o. dimidiū axis mundi, sinus complementi altitudinis sit. o. f. sinus amplitudinis solis. a. i. quare proportio ipsius. o. f. ad. o. a. trianguli. a. o. f. erit vt. a. r. ad. a. i. triāguli. a. r. i. quare cum. o. f. o. a. & a. r. cognitæ sint, erit quoq; cognita. a. i. Differentiæ ascensionalis solis sumendæ modus, problemate. 15. ab Apiano notatus, ratione non caret. Sit itaq; seorsum meridianus. m. h. b. q. k. in quo dimidium æquatoris quasi prominens significetur, signatum literis. h. a. k. dimidium paralleli. m. l. dimidium orientis. b. a. d. dimidium circuli horarij diem definiens. o. g. q. communis sectio paralleli cum circulo horario. r. a. quæ æqualis erit. m. r. sinui complementi declinationis, cum sit semidiameter paralleli. Communis autem sectio dicti circuli horarij cum æquatore sit. a. b. quare. o. r. & b. a. erunt inuicem parallele ex. 16. vndecimi Eucli. communis deinde sectio orientis, & paralleli sit. o. i. quare. o. i. meridiano perpendicularis erit, ex 19. eiusdem tum. e. a. sit communis sectio orientis cum æquatore, quæ perpendicularis erit meridiano ex eadem. 19. cogitetur deinde. b. x. in æquatore parallela erit. o. i. ex 9. prædicti, cum ex quarta. o. i. parallela sit. o. a. & a. x. parallela est iam. r. i. quamobrem triangulus. a. x. g. similis erit triāgulo. r. i. a. quare quod ab antiquis fiebat, recta ratione perfici potest, sinum videlicet complementi amplitudinis solis. o. i. qui semper minor est. o. r. sinu complementi declinationis ex 18. primi Eucli. cum. a. g. sinu totali multiplicare, productumq; per. o. r. sinum prædictum partiri, quare proueniet. b. x. id præstante proportionalitate laterum duorum istorum triangulorum, qui cum sit sinus arcus. b. k. & hic ar-

CUS

cus detractus è sua quarta. a. K. dabit. a. 9. arcum quæsitum. atq; ita. r. i. in primo meridiano, erit partium. 41416. talium qualium. m. r. sinus totalis paralleli solis est. 100000. quæ ad partes reuocabant tales quales o. a. sinus totalis coeli est. 100000. dicebantq; si. m. r. tanquam partium. 100000. dat. r. i. partium. 41416. quid dabit eadem. m. r. tanquam partium. 91723? proueniebat. r. i. partium. 37987. qui iunctus. m. r. partium. 91723. in signis septentrionalibus, aut detractus ex eo in meridionalibus, proueniebat. m. i. sinus versus arcus femidiurni partium talium qualium. m. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. ut in casu proposito iam. m. i. habiturus sit, partes. 129710. quem vocabant sinum integrum operatiuum. Ego verò tam proluxa via id nunquam præstafsem. Etenim si quantitatem. r. i. habere volebant in partibus quas. a. o. habet. 100000. & m. r. 91723. multo breuius id illi. perfecissent si sinum. o. x. altitudinis poli cum sinu. a. r. declinationis solis multiplicassent, productumq; partiti fuissent per. a. x. æqualem sinui. o. f. complementi altitudinis poli quandoquidem ita se habet. a. r. ad. r. i. ut a. x. ad. x. o. ex triangulorum similitudine. Ad hæc inueniebant illi, quot partibus constaret. m. e. sinus versus illius arcus femidiurni qui inter meridianum & circulum horarium communem interponebatur partibus inquam talis naturæ qualis. m. r. sinus totalis paralleli habet. 100000. quæ in proposito exemplo erunt. 116935. hoc vero multiplicabant cum sinu. m. r. tanquam partium. 91723. productumq; per eundem. m. r. partiebantur, tanquam. 100000. proueniebatq; .m. e. partium. 107256. talium qualium. m. r. erat. 91723. hoc est. a. o. 100000. quem sinum. m. e. de sinu verso. m. i. partium eiusdem naturæ. 129710. detrahebāt, supererat. e. i. basis trianguli orthogoni. e. i. t. cuius latus. e. t. sinus est altitudinis solis, & quoniam triangulus hic similis est triangulo. o. f. a. idcirco multiplicabant latus. e. i. cum. o. f. productumq; per. 100000. partiebantur, hoc est. a. o. quasi dicerent, si. a.

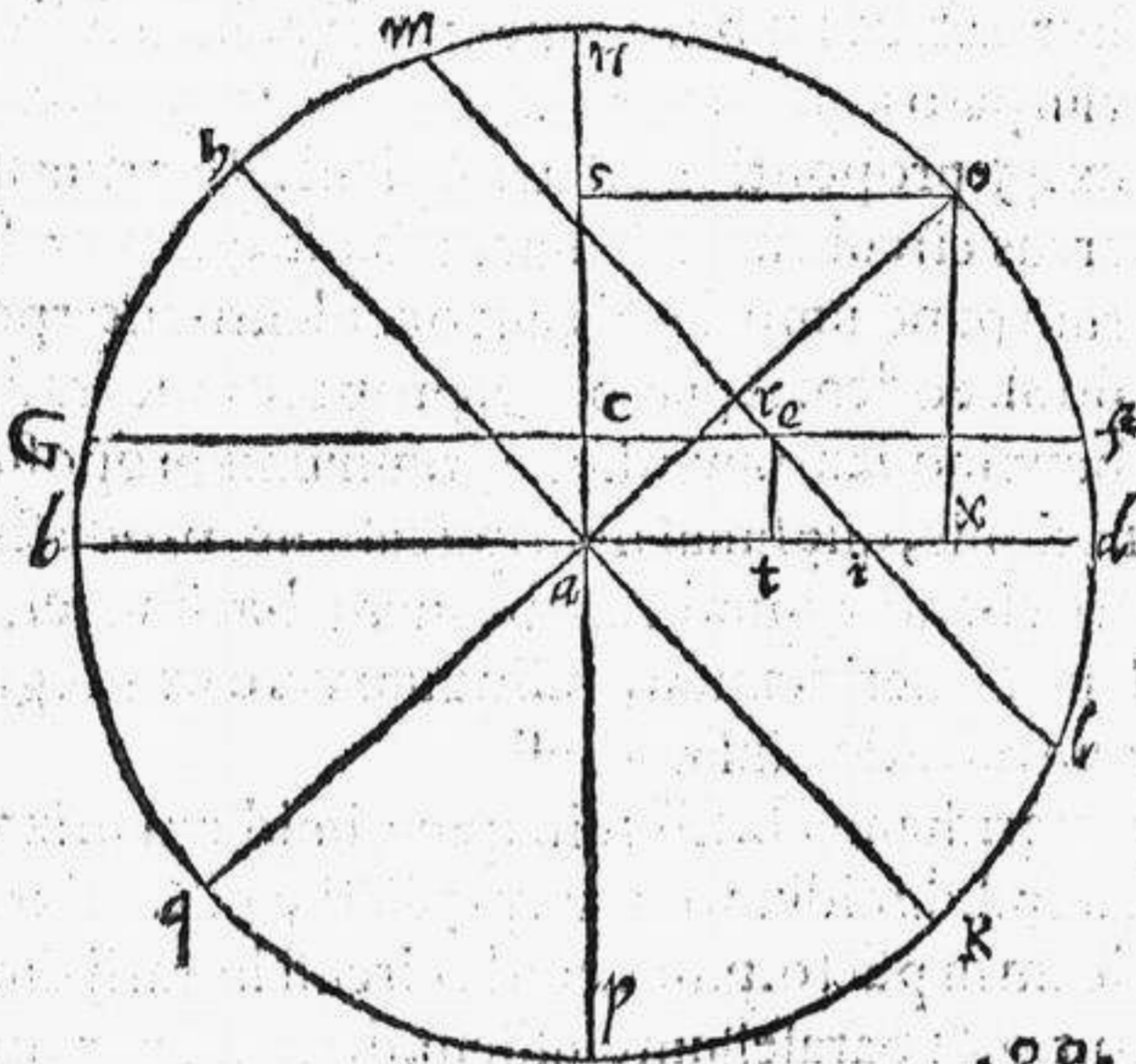
o. dat. o. f. c. i. dabit. e. t. partiū.

16242. cuius

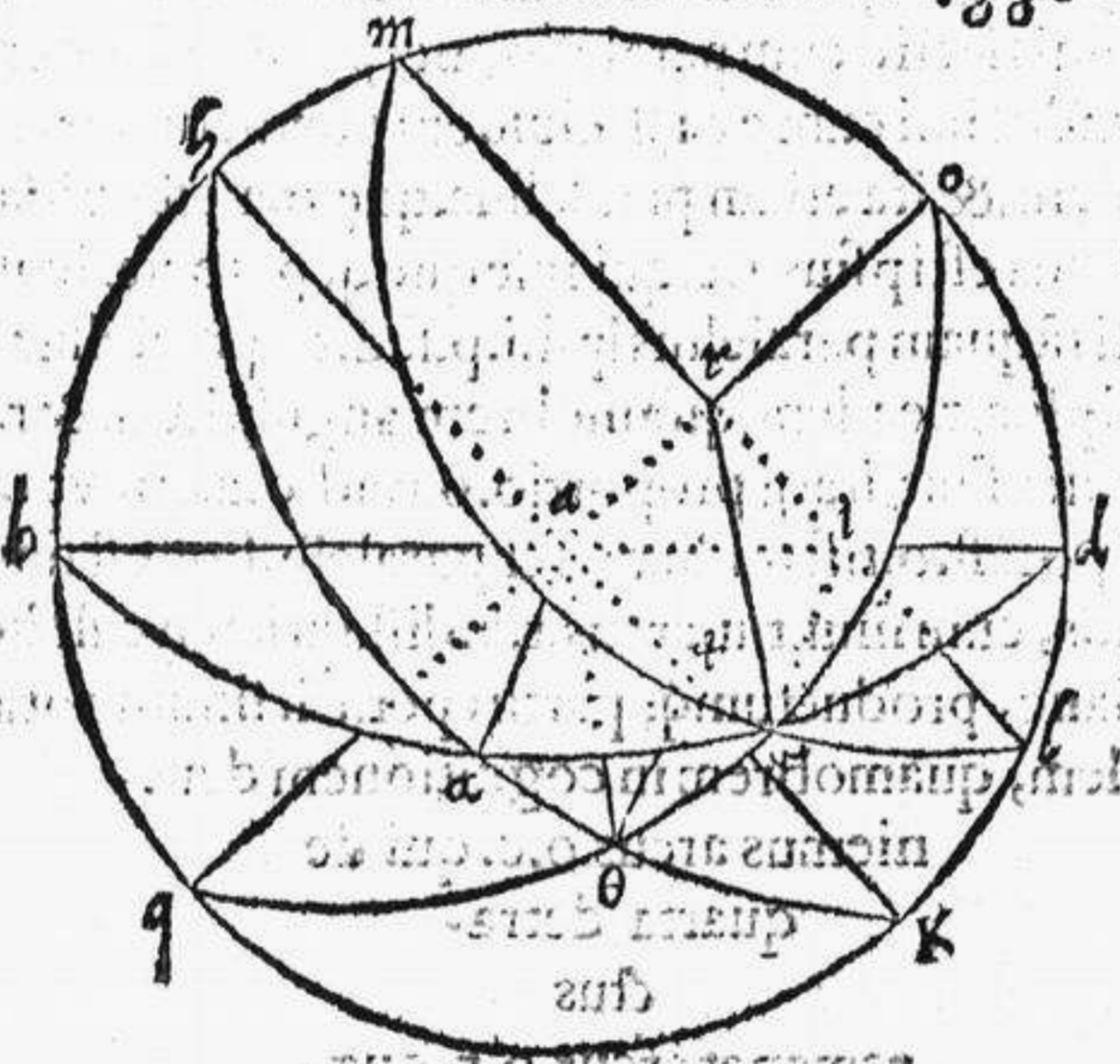
arcus.

f. d. erit graduum. 9.

minu. 20.



.88.



Cs

De

De azimuth iuxta antiquorum methodum.

Cap. LXXIX.



Inter cæteros modos inueniendi azimuth solis ab antiquis usurpatos, qui à me nunc describetur vnus erat, vt patet ex 45. propositione Petri Apiani. In primis sinum illius arcus circuli maioris inueniebant, qui inter solem, & verum punctum orientis, aut occidentis interponitur, modo ab eodem Apiano. 39. propositione tradito. Sumebant inquam sinum horæ communis propositæ, ac sinum complementi declinationis, quæ simul multiplicabant, productumq; per sinum totalem cœli partiebantur, quod verò proueniebat sinus erat arcus prædicti circuli inter solem & meridianum, reliquum verò ex 90. gradibus erat quæsitum. Huius autem rei ratio eiusmodi est.

Sit exempli gratia meridianus. b. f. K. n. in quo dimidium orientis sit. f. p. n. dimidiū æquatoris. e. p. l. dimidium circuli prædicti. c. p. K. qui tres semicirculi communicant inuicem in puncto. p. sit deinde circuli horarij dimidium, qui per centrum solis. q. o. t. g. & paralellum eiusdem. d. o. m. fertur, quare. o. a. prædicti circuli communis sectio cum paralello, perpendicularis erit superficie meridiana, ex 19. vnde cum ex 18. eiusdem prædictus circulus perpendicularis quoq; sit eidem, & ita etiam paralellus, quæ. o. a. est quidam sinus quæsitus, tum ipsa. t. u. sinus est ipsius. t. e. qui ipse quoq; perpendicularis est meridiano ex. 8. prædicti tãquam paralellus ipsi. i. p. sed. t. i. paralellus est. o. r. ex. 16. eiusdem, & ita. u. i. ipsi. a. r. eadem, quam obrem anguli. i. t. u. & r. o. a. ex 10. eiusdem inter se æquales sunt, itaq; proportio. o. r. ad o. a. erit vt t. i. ad t. u. rectè igitur multiplicari potest. o. r. semidiameter paralelli, hoc est sinus complementi declinationis, cum sinu. t. u. arcus. t. e. distantia circuli horarij à

meridiano, productumq; partiri per. t. i. sinum totalem,

quam obrem in cognitionem deueniemus arcus. o. c. qui de

quarta detra-

ctus

remanet arcus. o. p. quæ-

situs.

erit. Iam verò hoc factò, sinum totalem multiplicabant cum sinu complementi distantie solis, à puncto verticali horizontali hoc est cum sinu arcus postremo dicti, productumq; per sinum complementi altitudinis solis partiebatur, proueniens autem, sinus erat distantie horizontalis azimuth à meridiano, & residuum à verticali, modo vt breuiss. ita pulcherrimo.

Cuius rei hæc est ratio, fit subscriptus meridianus, in quo dimidium orizontis sit. f. m. h. dimidium almicantrat solis. d. a. g. dimidium azimuth. b. a. y. dimidium circuli mentientis distantiam solis à puncto verticali horizontali sit. p. a. q. & a. i. sit communis sectio huius circuli cum almicantrat solis, quæ sinus erit arcus. a. p. complementi distantie solis à puncto verticali horizontali, qui sinus. a. i. in supra posito exemplo erat partium. 90398. & in precedenti figura vocabatur. o. r. sit deinde. g. x. semidiameter almicantrat, qui erit sinus complementi altitudinis solis, & o. m. communis sectio orizontis, & azimuth, tum x. a. communis sectio almicantrat cum azimuth, quæ parallela erit. o. m. ex 16. vndecimi, & ita pariter. x. g. ipsi. o. h. quare ex 16. eiusdem angulus. g. x. a. erit æqualis angulo. h. o. m. Ad hæc in superficie almicantrat cogitetur. g. u. perpendicularis. x. a. quare ex 26. primi Eucli. g. u. æqualis erit. a. i. ducta deinde cogitatione. h. t. in orizonte sed perpendiculari. o. m. ex prædicta. 22. habebimus triangulū. g. x. u. equiāgulū triangulo. h. o. t. quā obrē ex. 4. sexti, ita se habebit. o. h. ad h. t. vt x. g. ad g. u. vt iā recte dicere liceat si. x. g. præbet. i. a. q̄ æqualis est u. g. sinus totalis. h. o. dabit. h. t. sinum distantie azimuth à meridiano, dice-

musq; in proposito exemplo si. x. g. partium. 98676. dat. i. a. partium. 90398. h. o. sinus totalis dabit. h. t. partium. 91616.

cuius arcus. h. m. erit graduum. 66. minu. 22.

residuum verò vnus quartæ

graduum. 23. mi-

nu. 38.

modo, & compendiofo, &
per eleganti.

in scripto. Noua speculatio problematum astronomicorum, quæ cum diuersa ratione quam antiqui fecerint speculatus fuerim, in hunc locum referre placuit, vt pro libito cuiq; liceret cuicunq; orizonti propter horologia orizontalia tabulas formare altitudinum, & azimuth solis. Quæ verò pro orizontibus tradita fuerunt, muralibus (cognito situ poli respectu muri) applicari poterant, si ijs quæ. 80. capite diximus, vsus quis fuerit.

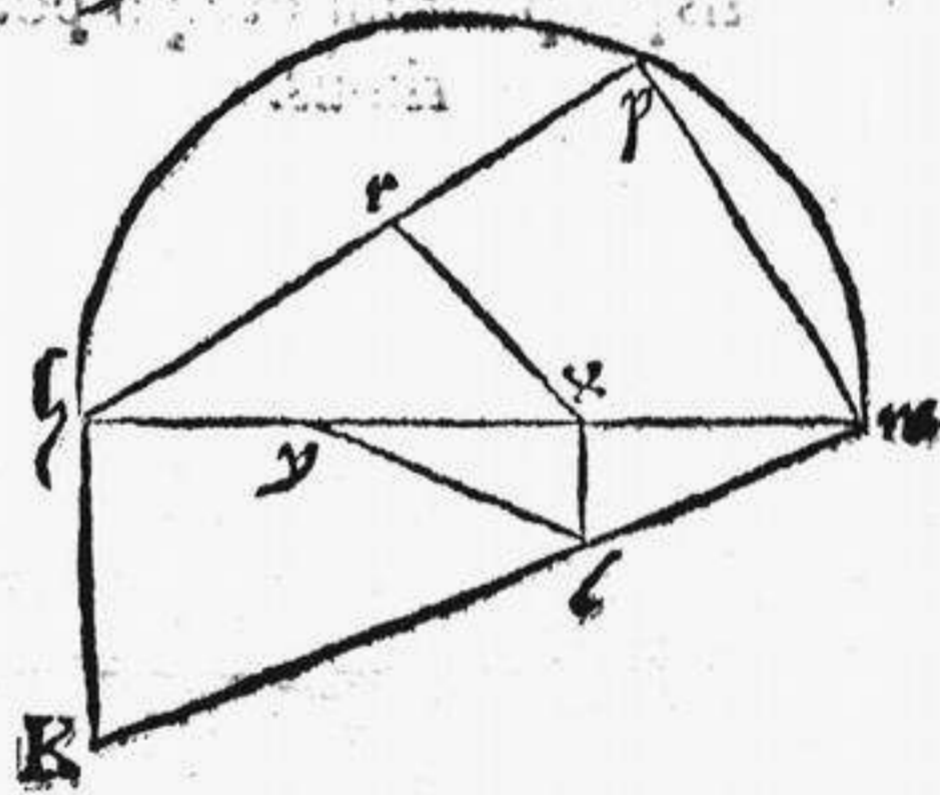
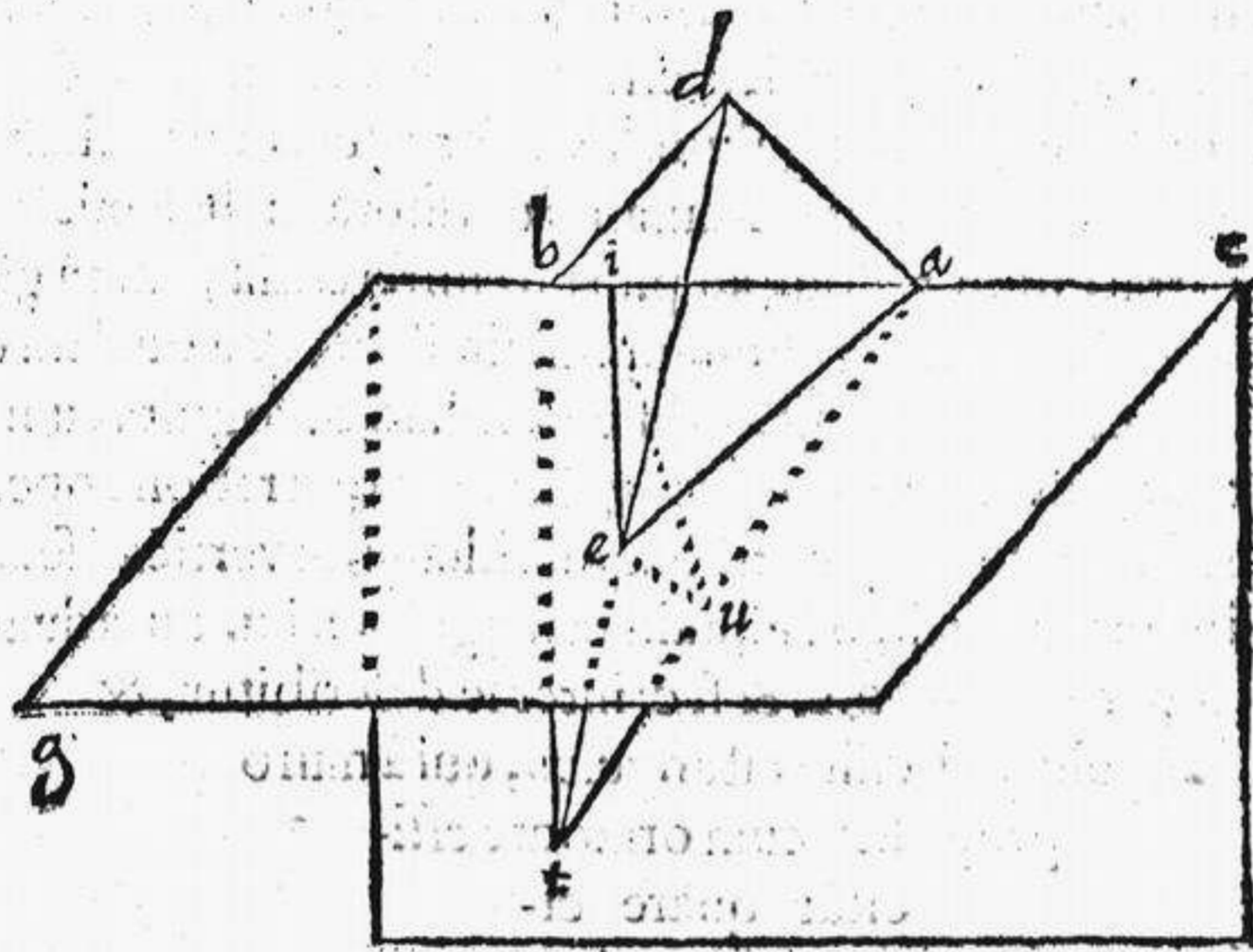
De fabricando horologio supra parietem orizonti inclinatum.
Cap. XC.



Veniet fortè aliquando, vt nos voluntas capiat horologii depingendi in muro plano ad orizontem inclinante, vt in muris ciuitatis, aut turrium, quare nobis optimè modus capite. 80. aut 81. traditus gratia facierum pyramidis quadrilateræ inferuet, verum quoniam nisi prius cognita quantitate inclinationis dicti muri ad orizontem eiusmodi opus perfici non potest, neq; citra declinationem lineæ orizontalis à meridiano, aut verticali, idcirco oportunum iudicavi aliquid hoc loco tractare, cõstituto nihilominus, vt ea rectè quis intelligat, quæ à me capite. 26. huius libri tradita fuerunt, talis nanq; modus mihi præ cæteris, aut ab alijs, aut à me inuentis placet, neq; hoc dico, quod eius sim author cum & alios multos, & quæcunque hoc in volumine trado ipse excogitauerim.

Constituamus igitur murum. g. c. aut ante murale, obliquum orizonti, in quo primum duci iubeo exactè ad libellam, lineam. b. c. horizontalem, in qua figuratur ad libellam gnomon. a. d. parallelus orizonti, cogitetur deinde in situ lineæ orizontalis. b. c. superficies plana. f. c. perpendicularis orizonti, quare superficiei. c. f. gnomon. a. d. perpendicularis erit. Tum cum sol murum propositum. g. c. radijs suis feriet, quælibet hora, notetur extremum vmbre. e. a. sumaturq; distantia. d. e. ab extremo gnomonis ad extremum vmbre, ita vt mediantibus tribus lateribus trianguli. a. e. d. quorum vnum est gnomon. a. d. iam cognituri simus angulum. d. cuius ope, & anguli recti & a. d. formabimus triangulum orthogonum, qui erit equalis triangulo. d. a. t. illi videlicet, qui est in superficie. c. f. perpendiculari orizonti, descriptus, quiq; triangulus seorsum sit. k. h. m. Ad hæc seceemus. k. m. in puncto. l. ita vt k. l. sit æqualis. d. e. postmodum à puncto. l. ad m. h. ducatur perpendiculariter. l. x. quæ erit æqualis. e. u. occulta, superficiei. c. f. à puncto. e. perpendiculari cogitata. Quo facto

facto à puncto. e. muri propositi, horizontali. b. c. perpendicularis ducatur. e. i. quæ nobis erit cognita. Ad hæc diducatur circinus quantum postulat. e. i. v. noq; crure immobili in puncto l. trianguli seorsum descripti fixo, altero aut x. h. aut x. m. quam voluerimus seccemus, in puncto. y. quare habebimus latus x. y. æquale cogitato. u. i. in superficie. f. c. Iam si ex h. x. æquali. u. a. & x. y. equali. u. i. & a. i. horizontali murali triangulum. h. x. r. formauerimus, habebimus angulum. x. h. r. æqualem angulo occulto. u. a. i. tum supra. m. h. semicirculo descripto. m. p. h. protracta q; . h. r. vsque ad p. in circumferentia, cum à giro secta non fuerit. h. r. habebimus triangulum. h. p. m. similem, & æqualem omnino occulto. a. b. t. at K. m. æqualis est. d. t. & distantia. d. ad b. cognita cum sit aperta, quamobrem triangulus. b. d. t. nobis cognitus erit, qua ratione ope. 26. capitis cognituri sumus qua ex parte. b. c. à meridiana, & verticali secetur, postmodum angulus. l. y. x. æqualis est angulo. e. i. u. qui à duabus superficiebus. g. c. & f. c. inter se describitur, & angulus. x. l. y. ille est angulus, qui à muro proposito cum horizonte efficitur quare citra alterius rei adiumentum, ex doctrina. 80. aut 81. capitis propositum exequi poterimus.



De Cylindro concauo.

Cap. XCI.

ST in Taurinensi arce satis latus profundusq; puteus, ita patens, ut à mane in vesperam solis radijs toto anno illustretur. Quod cum animaduertterem, placuit intra ipsum horologij italici depingendi modum cogitare. Itaq; mente concipiebam duos ferreos diametros satis validos

lidos (ne tremere) collocandos esse, qui in centro oris putei sese ad angulos rectos interfecarent, quorum vnus esset in situ meridianæ horizontalis, alter verticalis subseruiente interfecationis centro pro centro mundi, hoc est, vt umbra eius, horas notaret in superficie cylindrica concaua putei. Cogitabam etiam signanda esse puncta horarum tropicorum, & alia necessaria, ope ipsorum azimuth, & sinum altitudinis solis proportionatorum semidiametro oris putei penitus vt dicti sinus cœli, semidiametris almicantharum proportionantur hoc est. g. o. ad. o. z. in Analemate capitis. 5 2. suo loco notatis in circumferentia putei, horis ortus solis. Verbi gratia. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quibus hoc nostro horizonte oriri potest sol, quæ in tropico hyemali non sunt. Inuentis autem extremis punctis linearum horariarum, cogitabam binas lineas rectas ex aliqua materia, quæ poni tolliue possent à cœtro oris putei ad extrema lineæ horariæ ductas, & aliam eiusdem rationis rectam lineam ab vno ad alterum extremum lineæ horariæ, tum his tribus lineis iam fixis, sumebam alteram rectam lineam superioris similem, & mobilem, quæ hærens prædicto centro, & tertio lateri trianguli, suo extremo lineam horariam signabit, quæ vna semper erit portio giri oxigoni elliptici, aut deficientis vulgo ouari dicti.

De horo. ex refractione radiorum.

Cap. XCII.



Escribi quoq; posset horologium in puteo cuius aqua os putei prolueret, vt aqua imminuta falsum omnino monstraret, aqua verò labium contingente verum. Quamobrem prius seruata oportebit quantitatem anguli refractionis radij, qui in aquam mergitur, singulis gradibus altitudinis solis, quod singulis anni diebus, vnus horæ spatium, aut breuiori etiam, facile hac ratione perficietur.

In primis ænea, aut auricalcea rota formabitur (in qua diameter latus sit ad mensuram pedis, & dimidij) illis rotis similis in quibus aliquod animal incedere potest, duæ verò quartæ amplexus rotæ, inuicem oppositæ, singulæ in 90. partes æquales diuidentur, & quælibet diuiso sit transuersalis rima, quæ ex diametro respondentem sibi lineam, atque numero occurrat, collocata deinde rota in vase aqua pleno ad solem, ita tamen vt dimidium eius exactè in aqua mergatur, vnaque quarta diuisa penitus emineat aquæ, altera penitus in aquam mergatur, postmodum dictum vas, ita ad solem situm sit, vt quarta diuisa ad solem vergat, diuisa autem in oppositam partem soli, atque

Dd

intra

Intra solem, & rotam aliquid collocetur, quod obstat ne sol radijs suis rotam aquamue feriat, quo perfecto, sumatur tersissimum speculum, medianteq; solis radio ab eo reflexo in singulos gradus per rimas dictus radius pertranseat, recta ad axim, centrū versus, obserueturq; quo loco dicti axis umbra in quarta diuisa in aquam mersa cadat: quo loco, exactissimè cernetur quantum radius refractus in aqua declinet ab incidente per aerem quolibet gradu altitudinis ab horizonte, ope vt prædictum est speculi.

Signaturi autem lineas horarias in concauitate cylindrica putei, signandę nobis erunt in singulas horas singulis zodiaci signis eorūq; dimidijs præcisè, vt fit in cylindris conuexis, hæc autem ratio huiusmodi cylindri concaui, nihil omnino à prioris capitis ratione differet, præterquam additione angulorum refractionis respondentium altitudini solis ad angulos prædictę altitudinis. Quare habebimus propositum. Porro centrum oris putei ope binorū diametrorum dictorum præcedenti capite, umbra sua horas monstrabit, neq; erit difficile hæc perficere, si quis dicta, in præcedenti capite teneat, & quę de modo conficiendorum cylindrorum conuexorum à plerisq; tradita fuerunt.

De horologio ex reflexione.

Cap. XCIII.



Vllo etiam negotio confici horologiū potest, in quo radius solis reflexus à speculo, magnitudinis ungule auricularis digiti, horas demonstret. Hactenus enim de radio refracto loquuti sumus. Sit igitur nobis voluntas eiusmodi horologiū conficiendi in muro exactè meridionali. Quamobrem prædictum horologium è contrario omnino describetur, & in situ extremitatis gnomonis, qui infra lineas horarias erit, speculum parallelū horizonti constituatur perfectaq; res erit.

Quod si murus ad quartam orientalem meridianam vergeret, cōsideretur quot gradus ipsius quartę murus intueatur, totidemq; gradibus occidentalis meridianę in muro proposito è contrario penitus horologium fabricetur: sitoq; speculo in situ extremitatis gnomonis, & orizontalis, habebimus intentū.

Exempli gratia, constituamus gnomonem in muro fixum (inferius tamen) decimum gradum à meridiano remotum, orientem versus intueri. Iubeo itaque fieri horologium in superficie aliqua cuius superficiei gnomon à meridiano occidentem versus declinare cogitetur, quod sic descriptū sursum vortum erigatur, & illi simile in muro proposito figatur. nam habebimus intentam. Idem de cęteris quartis, & sitibus orientalibus, & occidentalibus dico.



Vrsus verò ad cylindros reuertenti mihi, consideravi qua ratione cylindrus forma tympani facillime construi posset, ita ut per foramen, lato solis radio, qui extrinsecus appareat (cylindri materia mediocriter diaphana constituta) horas demonstraret, mediantibus lineis horarijs in superficie cylindri signatis.

Quamobrem supponamus superficiem cylindricam extensam in plano parallelogramo rectangulo. *s. x.* ita tamen ut proportio latitudinis. *g. f.* ipsius cū totali longitudine, sit ut 66642. ad 288290. hoc est longitudo cylindri ad eius diametrum, sit tanquam proportio sinus duplicati maximę declinationis ad sinum simplicem complementi eiusdem declinationis maximę. sit autem dictum parallelogramum lineis apparentibus in 12. intervalla equalia diuisum, ut in figura subscripta cernitur, etenim dictę diuisiones pro horis communibus subservient tum prædictum tympanum, aut cylindrus, suis basibus circularibus ocludatur: eumque situm cogitemus intra vtrumque tropicum, in situ axis mundi, ita ut prædictus axis non idem omnino cum axi cylindri sit, sed in ipsius cylindri superficie illi parallelo, foramine in situ centri mundi collocato, per quod solis radius intraturus est. ducturi aut lineas horarias italicas penitus, ut moris est in cylindris ducebimus, arte tamen ab illis diuersa.

Exempli causa, notaturi simus punctum alicuius horę arcus diurni tropici hyemalis inchoando à 24. In cuius gratiã describi iubeo circulum. *n. r. l.* exactę magnitudinis, & equalis vni basi cylindri, duplicatoq; diametro. *n. l.* quę sit æqualis. *g. l.* ducatur circulus. *b. g. d. l.* qui erit proportionatus. *n. r. l.* tanquam tropicus basi cylindri ex constitutis, cuius quidem tropici. *b. g. d. l.* sit arcus diurnus. *b. g. d. & b.* punctum. 24. horę, ducatur deinde. *b. n. r.* à puncto. *b.* dictę horę per centrum tropici, vsque ad girum circuli. *n. r. l.* & à puncto. *n.* ducta sit. *n. o.* perpendicularis. *n. b. r.* equalis tamen sinui maximę declinationis, scilicet. *g. m. aut. m. f.* quo factò, à puncto. *r.* altera perpendicularis ducatur. *r. a.* ipsi. *r. n. b.* & à puncto. *b.* per. *o.* ducta sit linea. *b. o. a.* vsque ad concursum cum. *r. a.* quare hæ omnes lineę. *b. n. r. n. o. r. a. & b. o. a.* in uno circulo horario communi erunt; cylindrus deinde sumendus erit, & in basi inferiore à puncto. *m.* axis mundi, & centro tropici hyemalis, ducenda. *m. c.* occulta, æqualis *n. r.* prædictę, ex prima quarti Eucli. tum à puncto. *c.* ducenda. *c. t.* occulta æqualis lineę. *r. a.* & parallela axi mundi, aut cylindri signandumq; punctum. *t.* quod punctum erit horę quę sitæ.

Cuius quidem rei speculatio tam est per se manifesta, ut de ea plura dicere superuacaneum existimem, supposito cylindro ex parte contraria

Io. Bapt. Bened.

nostro hemisphærio sito, dum sol per hemisphærium nostri zenit voluitur terminatum à circulo horario sextæ horæ communis matutinæ, & vespertinæ. At verò dum per oppositam partem fertur hoc est per oppositum hemisphæriū, cogitandus est cylindrus cis dictum circulum horarium situs, quare illi foramen aliud primo oppositum necessarium est, ad cuius normam ductæ sint lineæ horariæ matutinæ vespertinæ: quæ duci parte ex ea possint. Quæ omnia effectio ipsa, & opus declarabit.

Quod verò de vnus paralleli hora. idem de cæteris dictum volo, vnus autem eiusdemq; horæ punctis in diuersis paralellis inuentis, ab vno in alterum ductis lineis, linea horaria formabitur, quæ portio erit giri oxigoni, elliptici, aut deficientis, vt de puteis dictum est. Eadem ratione cursus diurnus per

zodiaci signa, cæteraq; omnia notari possent. In Basibus autem

dicti cylindri horologia polaria designaui septentrio

nale vnum, australe alterum, dum tamen

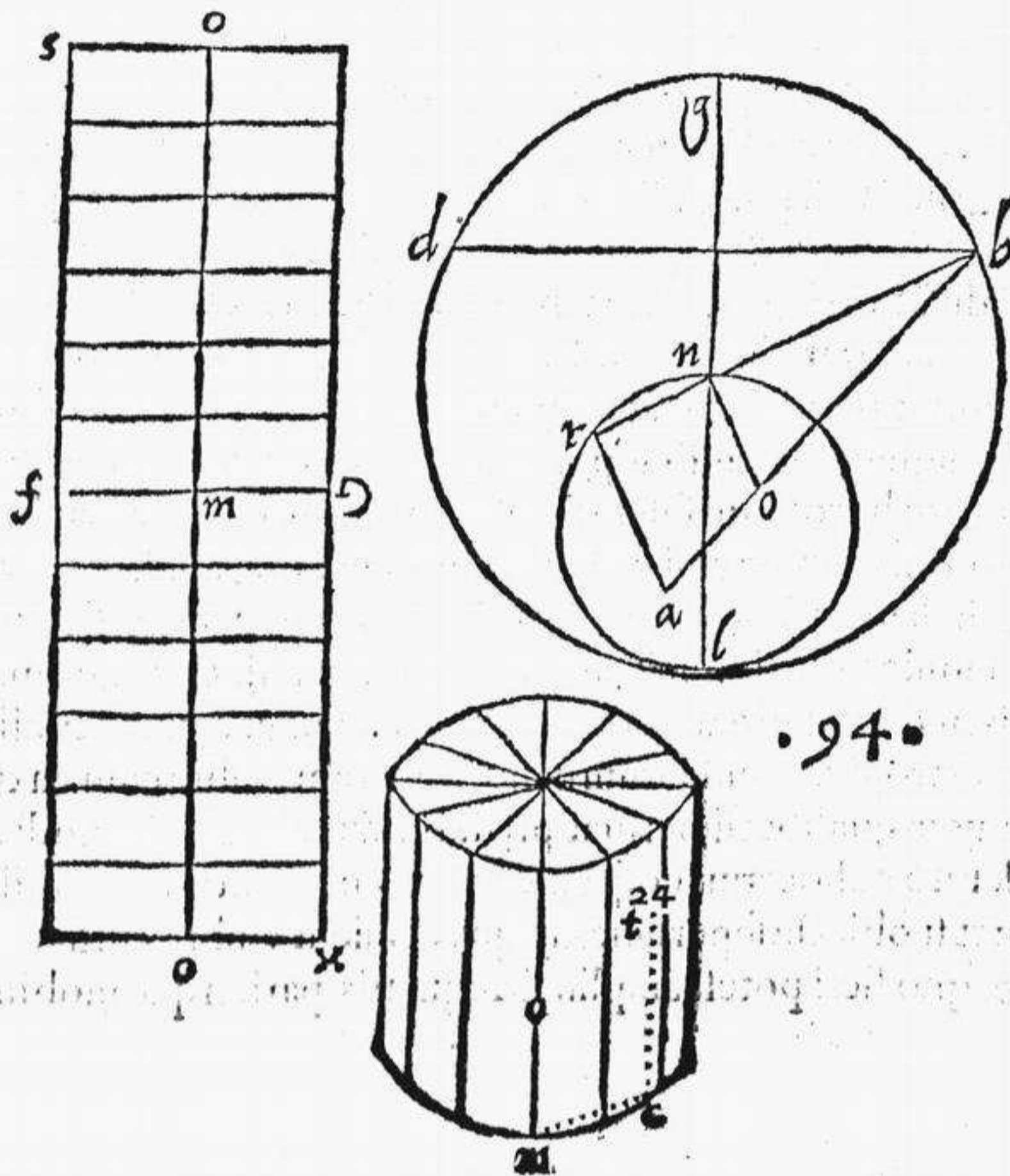
axis cylindricus per centra ba-

sium, ex vtraq; par

te

tantundem promi-

neret.



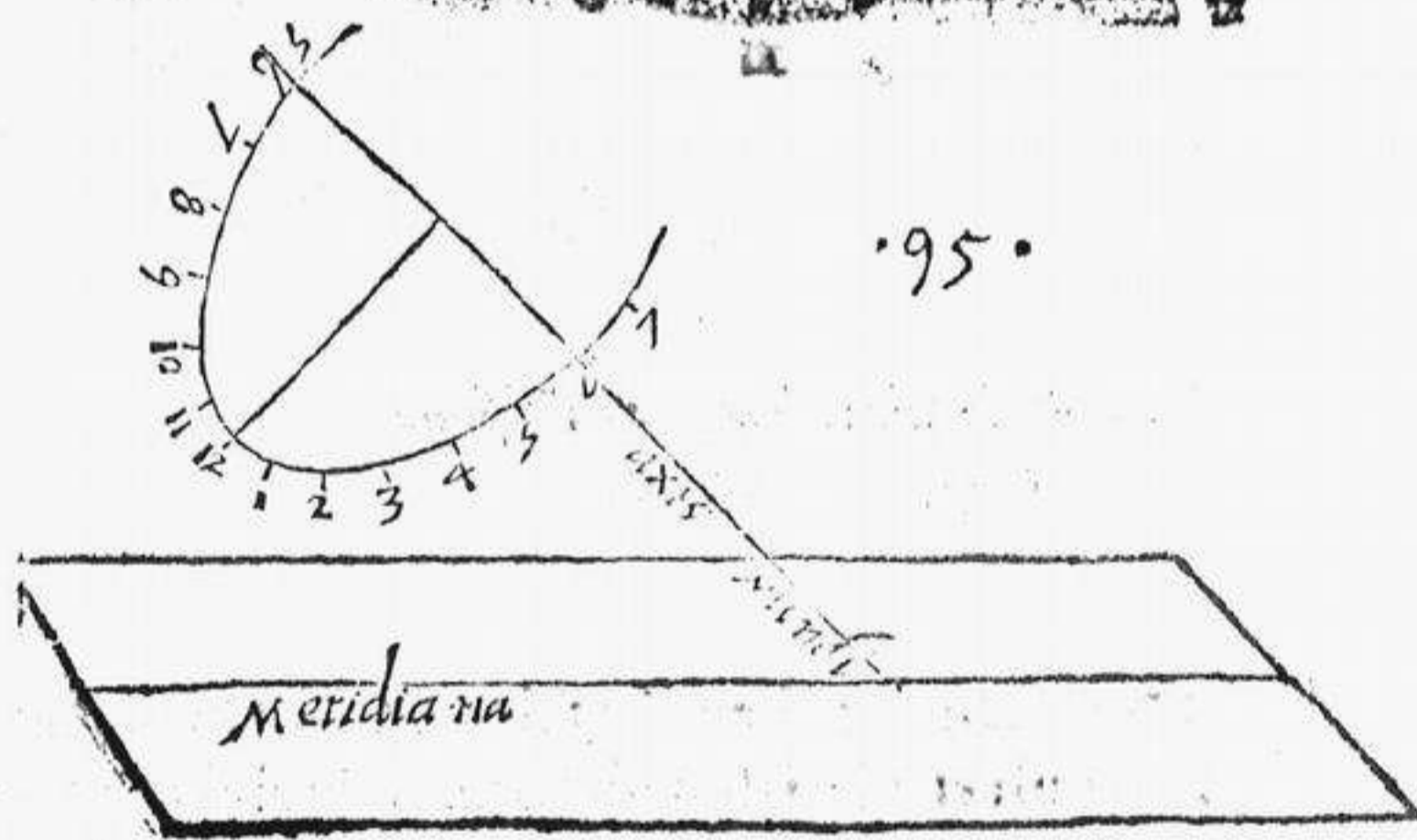
• 94 •

De horologio mirabili atq; exactissimo.
 Cap. XCV.



VS SV ferenis. Ducis Sabaudia, Clementis. Domini mei, Taurini in hypocausti viridarij fenestra, quā tela abducta erat horologium horarum communium eiusmodi aliquando formari curavi. Portionem feream circularis circumferentiā per tenuem, fieri prācepi, longitudinis aequalis arcui diurno maxime diei anni, hoc Taurinensi

rinensi polo, in qua apponi iusli numerum. 12. cum uno semidiametro, in cuius extremo, centro scilicet, apponi mandavi ferrum rotundum ad angulos re-
ctos cum semidiametro, perpendicularare superficiei prædicti circuli, quod
quidem ferrum, est instar axis mundi, & ex parte numeri. 12. per prædictam
circumferentiam addi numeros horarum vna ex parte antemeridianarum, al-
tera post meridianarum suis, vt decet locis, per intervalla uigesimalium quar-
tarum partium integri giri. extremum autem inferius dicti axis, qui est instar
gnomonis, figi in tabella, ita obliquè, vt angulus inclinationis, æqualis sit an-
gulo acuto ab axi mundi, & meridiana horizontali terminato, quam in dicta ta-
bella signari dixi. Porro prædictam tabellam ad libellam fenestræ extrinsecus
collocari feci, eam tamdiu uoluens, donec axis materialis in suo situ esset pa-
rallelus axi mundi, quod factu facillimum est, recta signata in tabula linea,
quæ cum axi angulum altitudinis poli terminet in situ meridiano orizontalis,
atq; ita collocato horologio solem fenestram teleam feriente, umbrae nume-
rorum horarum cernuntur umbraque axis eadem hora, aut horæ parte, quam
exactissimè. Eadem ratione cætera horologiorum genera perficientur, reli-
quaque gnomonica, ductis lineis, aut horarijs, aut alijs ex aliqua materia in-
uicem iunctis, mediante horizontali, aut meridiana, aut æquinoctiali, aut uia
hyperbolarum tropicorum. Harum nanq; linearum umbra cum ea quæ gno-
monis, est opus in qualibet superficie præstabit dummodo eiusmodi machina
in situ cœli debito collocetur; eoq; pulchrior, & nescienti admirabilior effe-
ctus proueniet si obiecta superficies, in qua desilient umbrae, curua, aut vndo-
sa extiterit, & quo fieri potest amplius irregularis, pariterque mobilis.



De noua diuisione horologij circularis.

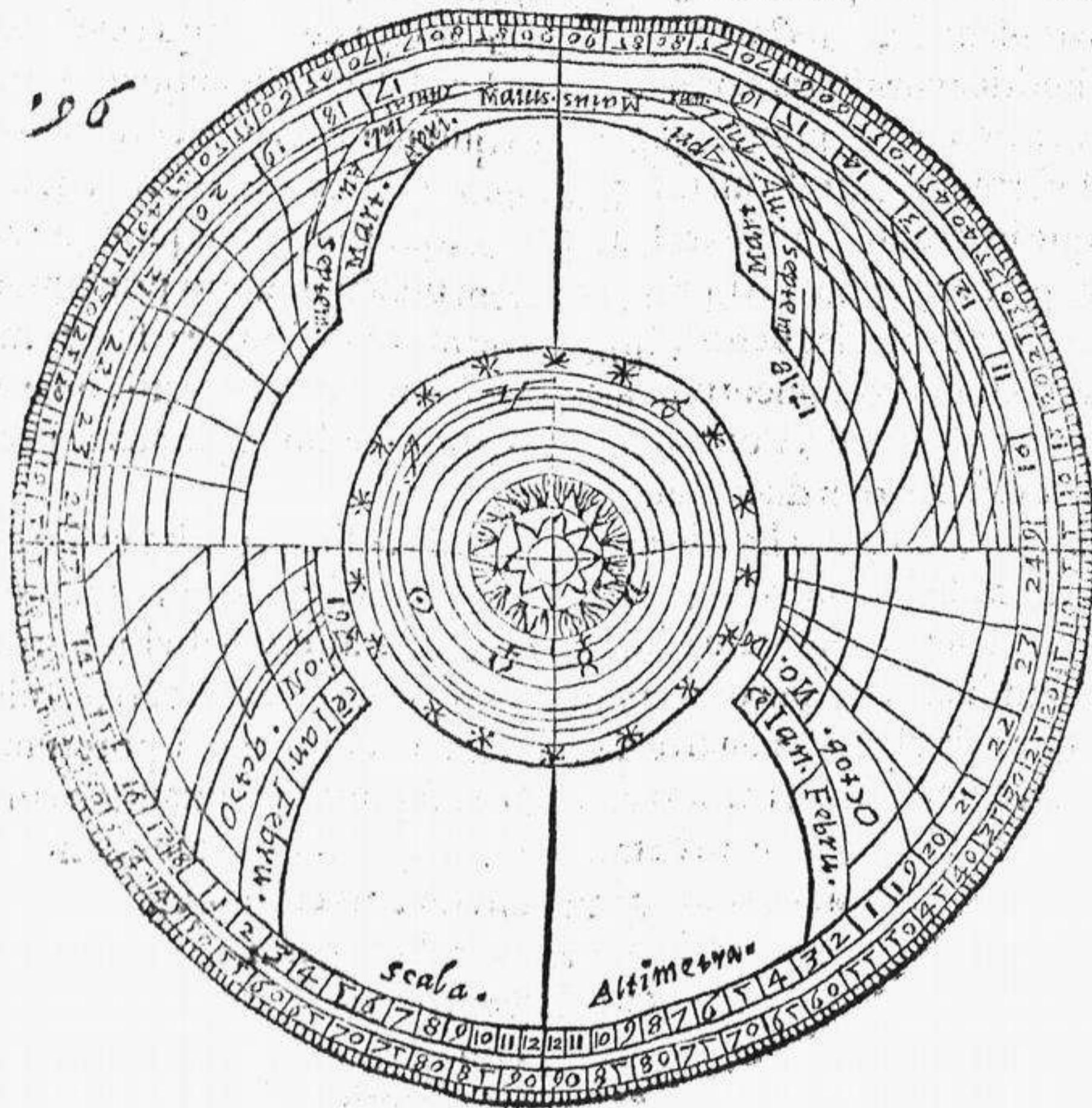
Cap. XCVI.



Memor horologij in circulari lamina describendi formæ, à me cap. 78. huius libri descriptæ, non tacebo aliud italicum simile, à priori non nihil diuersum. Quamobrem in lamina ænea argentea, aut metalica, circulus ducatur, mediantibus duobus diametris, in partes quatuor æquales diuisus, quarum vnaquæq; gradus. 90. contineat, ita tamen vt singulæ binæ quartæ, in principio, aut fine numerationis. 90. gradus concordent, eo loco quo mediante aliquo diametro communicant, tum alter circulus priori vicinus ducatur, inter quos duos circulos interuallum gradatim diuidatur mediantibus lineolis centrum intuentibus. Tertio postea, & tertius circulus ducatur, à secundo aliquanto amplius distans, diuisus in 18. partes æquales, vnumquodq; autem interuallum erit. 5. graduum, tum & alij dup circuli describantur, quorum interuallum numeris horarum signandis inserviet, quo facto numeretur altitudo meridiana solis, cum fuerit in tropico æstiuo, idq; in vna ex quartis, & in eius fine, in quinto giro punctum signetur, per quod atq; centrum, girus circuli feratur, cuius centrum sit in semidiametro lato per vltimos gradus duarum quartarum contiguarum, ipseque girus in centro alteri diametro contiguus sit, in quo quidem circulo altitudines meridianæ solis ope centri vniuersalis horologij principiorum Iunij, Maij, Iulij, Aprilis, Augusti, Martij, Septembris, Octobris, signetur. Puncto deinde altitudinis meridianæ solis principij Martij signate, centro regula immitatur, signeturq; in altera medietate quinti giri punctum per quod atq; centrum, feratur alia pars giri circuli, ipsi diametro in centro contigui. cui girus alter contiguus ductus fuit, habeatq; centrum in ea diametro, qua prior circulus, in hoc verò giro signabuntur altitudines meridianæ solis principij Octobris, Februarij, Nouembris, Ianuarij, Decembris, & tropici hyemalis, per hæc autem puncta totidem semicirculi concentrici in centro vniuersali horologij maximo ducuntur, quorum semidiameter ille sit, à quo numeri quartarum inchoantur, is autem contiguus est duobus giris meridianum significantibus, quibus alij duo paralleli notabuntur, vt in interuallis à tribus giris terminatis mensium nomina notari possint, semicirculi autem in diametro, contiguo meridianis, ducti principiorum mensium paralleli vocabuntur, in quibus singularum altitudinum horarum diurnarum puncta signabuntur, principij illius mensis, cuius est parallelus signandus. Quo facto quàm fieri poterit commodius puncta eiusdem horæ iungenda erunt lineis non nihil recuruis, quæ erunt horariæ.

At

At verò quoniam erunt nonnullæ, quæ ex vna parte girorum meridianorum, ex altera in extremo parallelo, terminabuntur, vt 17. 18. & 19. itaq; eiusmodi termini, altitudinibus meridianis eius temporis inueniètur, cum meridies talibus horis extiterit, atque item aliæ, quæ cum altero extremorum in semidiametro orientali, & altero circumferentiam horologij versus terminabuntur, vt 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quarum linearum principia, facillimè iuueniri poterunt mediantibus giris parallelis occultis, à dicto semidiametro terminatis, qui in meridianis cum altitudine meridiana solis, illis diebus reperientur, tali enim hora sol pròdit ex orizòte. Horam autem cognituri, breuis stylus à quo filium cum perpendicularo pendeat in centro figatur, ab eodem centro dependente filo, laminamq; manu tenentes in situ azimut solis eandem circounducamus, circa centrum, donec styli ymbra supra diametrum in quo centra binorum arcuum sunt, meridianorum dictorum, cadat. Tum intueamur quo loco filum parallelum mensis interfecet, aut eius interuallum, & vsque ad lineas horarias in circumferentia laminæ progressi (in qua horæ descriptæ sint) quamprimum cernetur hora. Ex altera verò laminæ parte quadrans fieri horarum communium posset ab alijs scriptus, modo tamen prædicto pro italicis horologijs diuisus.



De horolo. horologiorum rotæ forma.
Cap. XCVII.



Infinite propemodum sunt quæ cogitari conficiq; possent horologiorum formæ, quæ licet multæ, ac variè inuentæ à me fuerint, difficilibus tamen prætermisis faciles scriptis mandavi atq; inter ceteras hæc pro horis communibus diurnis, silentio inuoluenda non erit, tum quod elegantissimum habeat instrumentum, tum quod commodissimum.

Itaq; ex quavis materia, dummodo ne lignea, nec papyracea, nec facile commutabili

E e

mutabili

mutabili, rota subscriptæ similis formetur, quantumlibet ampla, in qua. 24. veluti dentes promineant attamen crassa quantum distantia extrema vnius dentis ab altero requirit. Dentes autem subdesignatis similes sint, ita vt ipsorum pars plana sit, & recta centrum versus, altera curua atque cylindrica, cuius cylindricæ curuitatis axis sit extrema linea dentes subsequens, quæ curuitas, diuisa sit medijs quinque punctis, in quo numero, non computetur principium infernum dentis sequentis, hoc enim computato, sex erunt, quamobrem quinque interualla terminata habebimus, quorum vnumquodque vigesima-quarta pars erit totius giri, primum autem punctum, quod principium est, aut pes inferior dentis sequentis, signetur intra rotam, numero suæ horæ, secundum verò, numero sequentis dentis, ac tertium, numero tertij, quartum, quarti, atque ita deinceps, à quibus punctis, totidem lineæ parallellæ per longitudinem cylindrorum ductæ sint.

Quo perfectò, rota hæc in situ æquatoris collocetur, ita vt linea meridiana. 12. horæ sit indebito situ, apparebuntq; multis in locis horæ, quod spectantibus magnam voluptatem afferet. Is verò & alterum habebit horologiū qui axim mundi ex vtraque parte tantundem prominentē in cetro collocauerit.

Quinque aut vigesima-quartæ partes cuiusq; dentis, sumi poterunt ex paruo circulo, centro rote proximo, tantæ amplitudinis quantam cuiuslibet

dentis in orbem ducti est magnitudo, cuius den-

tis curuitas, totius circuli pars est, hoc est

vt semidiameter dicti parui

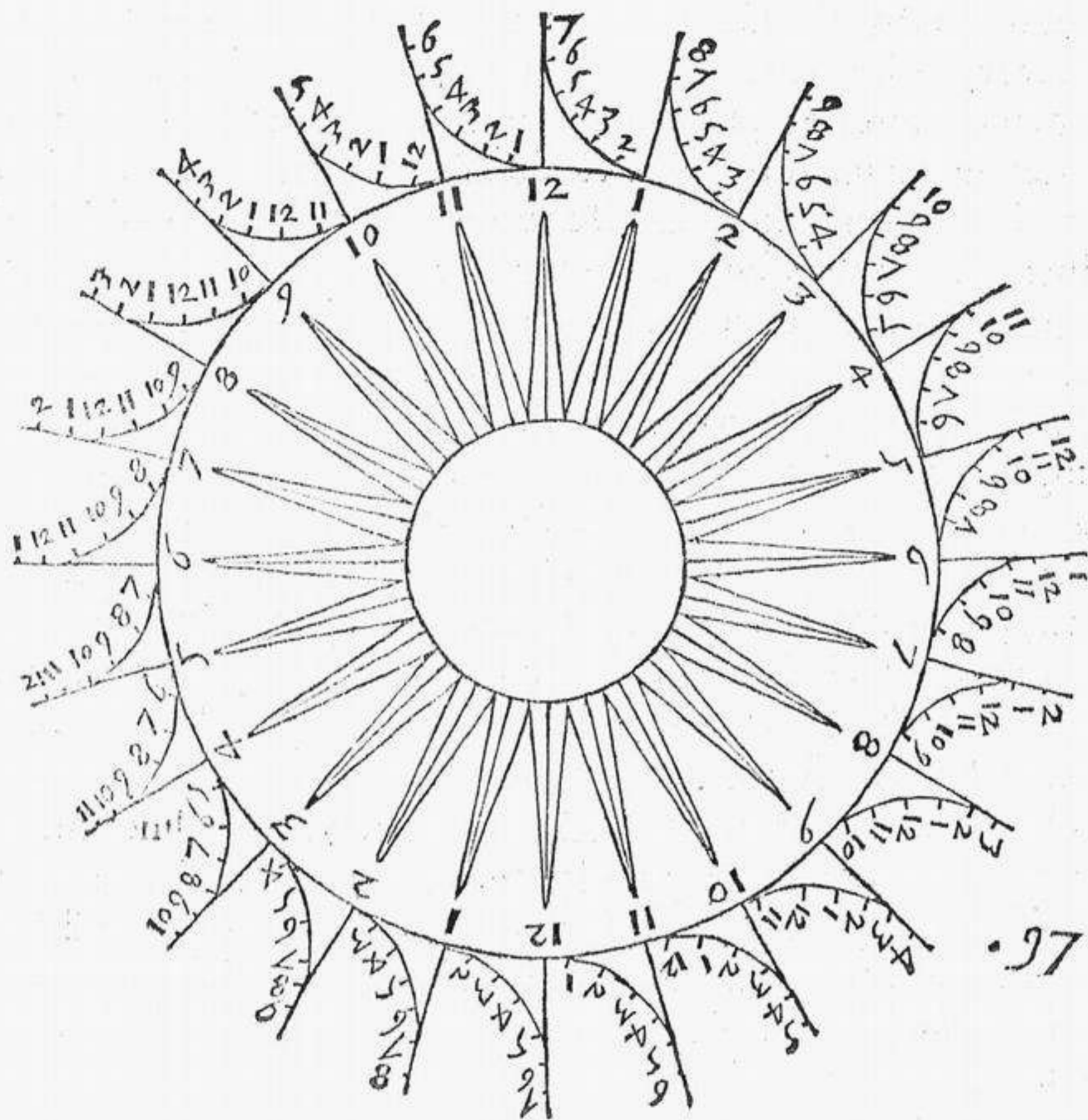
circuli centro vi-

cini

rectæ lineæ dentis

æqualis

sit.



VM hucusque de ratione extruendorum horologiorum solarium, absque eo, quod aliquid à superioribus philosophis rectè dictum in hunc locum translatum fuerit, satis amplè tractarim, mihi rationi consentaneum videtur, antequam ad vltiora conuertamus orationem, aliquem esse patefaciendum modum, quo possimus cognoscere, cum horologium iam depictum esset, an declinatio parietis à meridiano, aut verticali, rectè desumpta fuerit, aut falso, ab eo, qui huiusmodi horologium construxerit.

Serenissimus, & clementissimus Dominus meus Dux Sabaudie dū teneretur desiderio optimè cognoscendi an paries in tali existat azimuth, qualis ei ascriptus fuerit ab eo qui horologium orientale construxerit, quemadmodum depingendum in Lucenti amenissima eiusdem Ducis villa è regione oppositum fenestree eiusdem cubiculi curavi. Quod ut sapientissimus hic Dux assequeretur, optimo sanè consilio deliberavit obseruare extremum vmbree gnomonis eo tempore, quo sol ab horizonte egrediens tanquam cœli oculus fulgentissimos sui luminis radios vbique spargebat, aerque nullis obductus nubibus, serenus admodum esset, & purgatus: sciens autem prudentissimus hic Princeps, a tabulis arcuum semidiurnorum edoctus, qua nam hora in tali præscripta die sol ad orientem perueniat, vidensq; eundem in tali puncto, iuste gnomonis vmbream projicere in eo situ linearum horariarum, quemadmodum in tali anni tempore fieri debebat, horologium rectè, & iuste designatum fuisse cognouit, simili modo procedendum est cum horo. occidentali lineis horarum communium mediantibus. Idem maximus hic Dux experiri posse in puncto meridiani, cum in linea meridiana notata fuissent puncta intersectionum hyperbolarum cœlestium signorum, aut puncta intersectionum linearum horariarum italicarum (quæ huic polo sunt. 17. 18. 19.) his diebus, quibus sol in huiusmodi circulis, & huiusmodi hora potest domicilium habere, sua excogitavit industria.

Quod quidem experimentum tutissimum est. Quemadmodum, exempli gratia, si tempore æquinoctij perspiciatur vmbra gnomonis, terminum figere in meridiana, in puncto horæ. 18. aut æquatoris (quod idem est) luce clarius patebit azimuth meridianum, habere pro communi sectione cum pariete, lineam signatam pro meridiana, quia punctus dictæ horæ. 18. in ea meridiana repertus, beneficio anguli acuti inter communem sectionem horizontis, & meridiani, & aliam sectionem communem meridiani cum æquatore terminati, in quolibet alio azimuth, aut in maiorem altitudinem eleuaretur, aut ad inferiorem situm deprimeretur in sic constituta linea, loco meridianæ desumpta. Idem de reliquis punctis in eadem linea existentibus intelligendum esse arbitror. Quantum ad præsens æquatoris exemplum attinet, omnibus innotescet, quod existente angulo iam citato, omnium eorum maximo, qui in alio azimuth, præterquam in meridiano fieri possit, & quolibet azimuth diuersum angulum intra communem suam sectionem cum duobus circulis, horizontis & æquatoris, comprehensum admitente; nemo vnquam poterit in dubium reuocare, quin in hunc modum constitutum punctum, in varijs diuersisq; azimuth, non sit futurus diuersæ distantie à linea horizontali murali.

Et si hoc accidit in æquatore, qui ex vnica superficie plana confurgit, imaginatione comprehendamus id omne quod inde emerget sole extra ipsum æquatorem.

æquatorem cuncta suo radiante lumine, vbi linea quæ à mundi centro per proprium suum centrum progreditur, motu suo diurno conicam superficiem giugnit. Possêt etiam validum experimentum esse hoc, quod tempore æstiuæ solstitij cernamus extremitatem vmbre moueri per extremitates linearum horariarum ab hyperbolæ æstiuæ circumscriptarum, dummodo paries perfectæ azimuthalis, idest orizonti perpendicularis existat. Quod præcauendum admonéo.

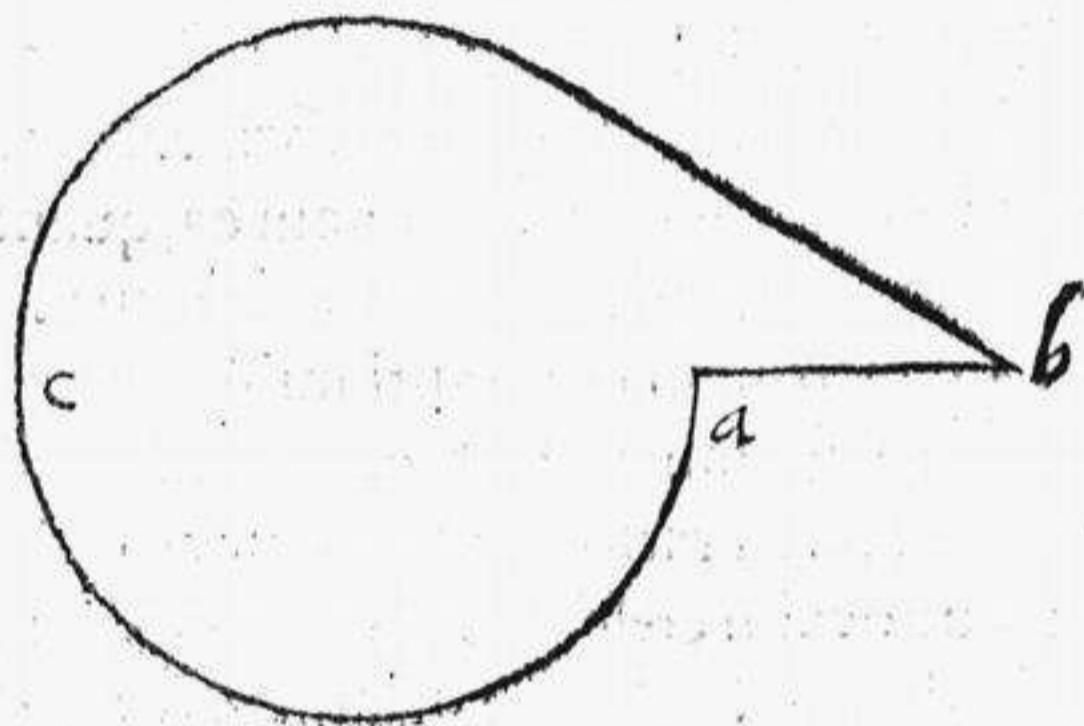
Cap. XCVIII.



E nocturnis horis, quamuis satis superq; veteres loquuti fuerint, vt manifestè ex libris recentiorum patet, nihilominus scribere non desinam ea, quantulacumq; sint, quæ à me aliquando speculata fuerunt. Itaque huiusmodi operationem cogitanti mihi, occurrit futurum perelegantissimum instrumentum astrolabium vetus, siquis hac tamen ratione eo vtatur. quo simul & noctis hora, & cœli situs respectu duodecim cœlestium domorum breuius cernetur, quam vsitatus astrolabii vsus doceat. Igitur in lamina rotunda, tabula astrolabia loci conficiatur, ipsorum almucantarum, azimuth, circulorumq; cœlestium domorum, in qua tantum marginis supersit quantum sufficiat horis communibus. 24. ex vtraque parte. 12. signandis, atque gradibus. 360. quindecim in singulas partes, quæ ita aptata sit, vt capulum qui poni tolliq; possit habeat. erit enim commodior, postmodum in altera rotunda lamina, formetur rete magnitudinis prioris laminae, aut tabulæ respondens, circa quod partiamur. 12. menses anni, mediantibus signis in zodiaco signatis, ex quo prominat ex eadem materia pars, vt in subscripta figura. a. b. c. dum tamen linea. a. b. recta centro occurrat, & diei. 18. Februarii, quæ. 23. Augusti respondet, ipsoq; rete tabulæ iuncto, cum horam cognoscere voluerimus, capulum qualibuerit manu tenebimus; hocq; instrumento quo fieri melius poterit, parallelo æquatōri sito, facie & parte designata ad septentrionem vergente, (linea meridiana suo loco posita) circumductoq; indice. a. b. atq; ita sito, vt in rectitudine. a. b. Vrsæ maioris Dubæ, & Alrukaba stella polaris videatur, reuolutoq; instrumento, hora ex opposito diei mensis cernetur, & zodiacus cum stellis fixis ipsius rete verissimè situs: nadir autem solis quantum sub orizonte sit demonstrabit.

Hanc verò speculationem facillimam mediocriter introductis contemplandam relinquo, neq; tamen erit ab re (ne quid in dicto instrumento vacuū remaneat)

remaneat) tabulæ huius dorsum antiquorum more signare, quod si signatis gradibus altitudinis, & motus solis (quamuis superflue per menses anni, cum in rete iam factum fuerit) in spacio circulari dimidij dorsi, horologium diurnum, modo cap. 96. tradito designaretur, & in semicirculo inferiore marginis accommodata essent puncta scalæ altimetrix (quod esset melius quam quadratis eam perficere) & ita vt perpendicularo à centro pendente, eo vti possemus, loco alidadæ instrumentum ipsum volueretur.



De horolo. lunari, Cap. XCIX.



T vero si peculiari instrumento horis nocturnis cognoscendis accommodato, aliquis destitutus esset, haberetq; horologium solare, lucente luna, & umbras conficiente, is in horologio solari, mediante lumine lunæ, quam horam gnomon demonstrat intueatur, eiusmodi autem horam in supremo ordine horarum transversali subscriptæ tabulæ inueniat, diemq; lunæ in margine ex sinistra parte, quare in angulo communi horam veram proximè reperiet.

	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5 ^a)	8	9	10	11	12	1	2	3	4
6 ^a)	9	10	11	12	1	2	3	4	5
7 ^a)	10	11	12	1	2	3	4	5	6
8 ^a)	11	12	1	2	3	4	5	6	7
9 ^a)	12	1	2	3	4	5	6	7	8
10 ^a)	12 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
11 ^a)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12 ^a)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 ^a)	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
14 ^a)	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15 ^a)	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16 ^a)	5	6	7	8	9	10	11	12	1
17 ^a)	6	7	8	9	10	11	12	1	2
18 ^a)	6 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$
19 ^a)	7	8	9	10	11	12	1	2	3
20 ^a)	8	9	10	11	12	1	2	3	4
21 ^a)	9	10	11	12	1	2	3	4	5
22 ^a)	10	11	12	1	2	3	4	5	6
23 ^a)	11	12	1	2	3	4	5	6	7
24 ^a)	12 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
25 ^a)	1	2	3	4	5	6	7	8	9

99

De errore Munsteri circa gnomonum umbras.

Cap. C.



Eque etiam ab re erit (cum de umbris gnomonum nostra sit tractatio) veritatis amicos admonere, quod à Mústero scriptum fuit, non omnino verum esse, accretionem scilicet, & decretionem rectorum, aut versarum gnomonis umbrarum meridianarum, nullo loco inuicem proportionari, vt umbrę meridianę rectę, aut uersę proportio, cum sol verbigratia est in principio Cancri, umbrę meridianę sole in principio Leonis, æqualis nullo loco sit proportioni umbrę meridianę sole existente in principio Sagitarij umbrę meridianę cum sol est in principio Capricorni. Hoc inquam uerum non est, etenim ex scientię legibus demonstrabo prædictas umbras sub polo. 45. minu. o. esse quam proportionatissimas.

Sit itaque gnomon. q. b. plano orizontali. q. p. polo. 45. minu. o. perpendicularis, cuius recta umbra meridiana, sole existente in equatore sit. q. g. quę gnomoni. q. b. æqualis erit ex 32. & 6. primi Eucli. recta autem umbra meridiana, sole in principio Capricorni, sit. q. p. umbra uerò. q. f. dum est in principio Cancri, umbra. q. a. dum in principio Leonis, umbra. q. e. dum in principio Sagitarij, uel. q. a. dum in principio Virginis, & q. a. dum in principio Scorpionis, aut quibuslibet alijs punctis ab equatore equaliter remotis. Docebo enim eandem proportionem esse. q. p. ad q. e. quę est. q. a. ad q. f. Itaq; à puncto. b. totidem rectę lineę ducantur ad puncta. p. e. g. a. f. quare ex supposito habebimus angulos. g. b. e. in primis, & g. b. a. æquales inuicem, & ita angulos. g. b. p. & g. b. f. inuicem pariter æquales, quando quidem. b. centrū mundi esse constituitur. Quo factō, cogitatione duco lineam. g. d. paralellam. b. p. habiturus angulum. d. g. b. æqualem angulo. g. b. p. ex 20. primi, quare angulus. d. g. b. æqualis erit angulo. g. b. f. at cum anguli (ut dictum est) q. g. b. & q. b. g. inter se æquales sint, illis destractis exijs, remanebunt ex communi conceptione, anguli. q. g. d. & q. b. f. inter se æquales, & ex 32. primi, anguli. q. d. g. & q. f. b. inter se quoque æquales erunt, & quoniam vt supra dictum fuit. q. g. æqualis est. q. b. itaque ex 26. primi consequetur. d. g. æqualem futuram. b. f. quare eadem erit proportio. b. p. ad b. f. quę est ad. d. g. sed ut se habet. b. p. ad d. g. ita se habet. q. p. ad q. g. ex 4. sexti, & ita se habet. p. g. ad g. f. ut b. p. ad b. f. ex 3. sexti, quare. p. g. ita se habebit ad g. f. ut p. q. ad g. q. & ex eiusdem rationibus, ita se habebit. e. g. ad g. a. ut. e. q. ad. g. q. Sumemus nunc has quinque quantitates. q. p. q. e. q. g. q. a. q. f. quas seorsum notabimus modo infra designato. Sec
antequam

antequam de distinctis quantitibus sermonem faciamus, in copulatis prius animaduertendum est ex 19. quinti Eucli. q. g. mediam proportionalem esse inter. q. p. & q. f. & ita inter. q. e. & q. a. cum ita se habeat totum ad totum, ut pars ad partem, tū ad distinctas deuenientes, mediante. 23. quinti, eādem esse proportionem cognoscemus. q. p. ad q. a. quæ est. q. e. ad. q. f. quare uicissim ita se habebit. q. p. ad q. e. ut q. a. ad. q. f. & econuerso, quod erat propositum.

Hac demonstratione in umbris uersis uti poterimus, quibus nullum erit discrimen. Eiusmodi nanque eleuationi poli, ut umbra recta meridiana, ita uersa (æquinoctij temporibus) æqualis est suo gnomoni, ex prænotatis propositionibus.

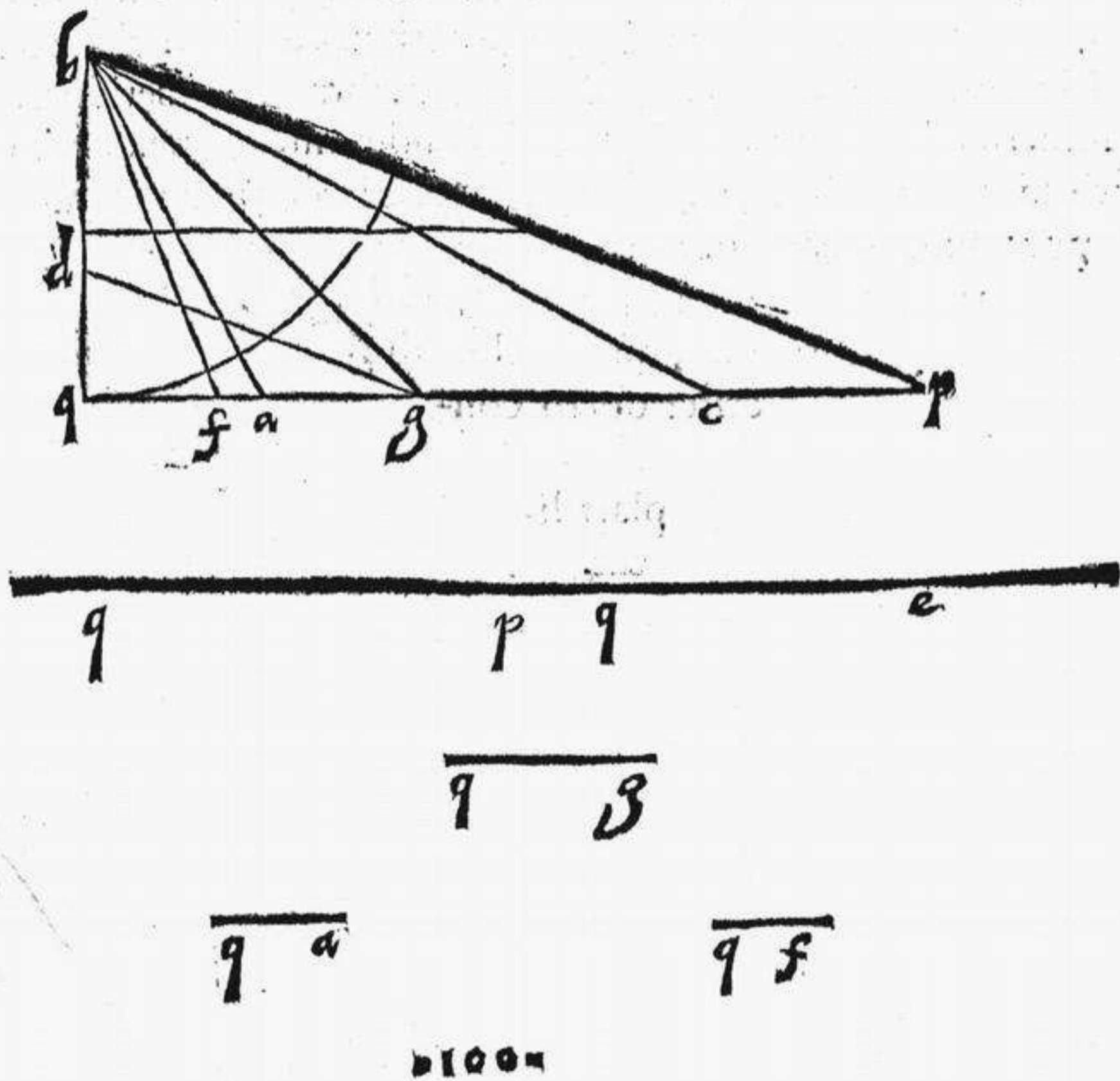
Cuilibet autem aliæ eleuationi, alioq; anni tempore, unus idemq; gnomon semper medius proportionalis est, inter binas umbras, singulis horis diei, quod vel medio-

criter docto con-

tem-

plari li-

cet.



Antandem depicto quouis horologio, eius cum munus aliud nullum sit quam proportionem temporis præteriti atque futuri nostris sensibus obijcere, quæ iunguntur separanturve præsentis instanti (utroque enim modo considerari possunt) per venustum futurum iudico, si ornatus gratia aut integrum carmen, aut carminis pars quæ uis temporis describatur, in vno quoque horologio depinxerimus, velut à me factum est Taurini

rini in ædibus Magnifici Domini Dominici Pipini generis mei. Nam
sub horologio matutino in ædium turri hoc hemistichium conscribi
mandavi

Tempora sic fugiunt pariter

Et in vespertino supra murum viridarij earundem ædium, alteram hemistichij
partem hanc

Pariterq; sequuntur. Ex Methamorphosi, Ouidij; desumpta

Pleraq; sunt huiusmodi alia, quæ ex varijs poetis excipienda non parum orna-
tus afferent, ascripta horologijs, quorum hic ego nonnulla leuaturus arti-
fices labore addam.

Et noua sunt semper nam quod fuit ante relictum est. **aut**

Fitq; quod haud fuerat

Momentaq; cuncta nouantur. **vel**

Tempora labuntur

Tacitisq; senescimus annis. **siue**

Et fugiunt freno non remorante dies, ex Fastis. **aut**

Et fugit interea

Fugit irreparabile tempus. Ex georgia, **vel**

Stat sua cuiq; dies

Breue, & irreparabile tempus. **ab AENEIDA. siue**

Labitur occultè

Fallitq; volubilis ætas. **ex Metamor. vel**

Cuncta fluunt, omnisq; vagans formatur imago

Ipsa quoque assiduo labuntur tempora motu, **siue**

Eunt anni more fluentis aquæ

Nec quæ præterijt hora redire potest. **vel**

Vtendum est ætate

Cito pede labitur ætas. **siue**

Labitur occultè fallitq; volubilis ætas. **Ut supra deinde**

Et celer amissis labitur annus equis. **vel**

Volat ambiguis mobilis alis hora. **ex Seneca. siue**

Senescimus effugit hora.

Nec reuocare potes qui perire dies. **ab Ausonio. vel**

Tempore dispensat vsus, & tempora cultus

Hæc homines, pecudes, hæc moderantur aues. **vel**

Tempus edax rerum, tuq; inuidiosa vetustas

Omnia destruitis, vitiataq; dentibus æui. **siue**

Paulatim lenta consumitis omnia morte. **aut**

Lentescunt tempore curæ, **vel**

Tabida consumit ferrum, lapidesq; vetustas :
 Nullaq; res maius tempore robur habet. aut
 Cuncta trahit secum vertitq; volubile tempus
 Quid non longa dies?
 Quid non consumitis anni?
 Longa dies homini docuit parere Leones
 Longa dies molli saxa peredit aqua. vel
 Quid non longa valebit permutare dies. aut
 Viue memor lethi, fugit hora, hoc quod loquor inde est. siue
 Gaudia non remanent, sed fugitiua volant. aut
 Non est (crede mihi) sapientis dicere viuam
 Sera nimis vita castina, viue hodie. siue
 Fortunę arbitrijs tempus dispensat vbiq;. vel
 Longius aut propius mors sua quemq; manet. siue
 Serius aut citius sedem properamus ad vnam. aut
 Et pace, & bello, cunctis stat terminus æui:
 Extremumq; diem primus tullit. aut
 Nil equidem durare diu sub imagine eadem
 Semper in assiduo motu res quęq; geruntur. aut
 Seris venit vsus ab annis. aut
 Si numeres anno soles, & nubila toto
 Inuenies nitidum sapius **iste diem**. siue
 Nascentes morimur
 Finisq; ab origine pendet, vel
 Urget diem nox
 Et dies noctem, siue
 Nemo tam diuos habuit fauentes
 Castinum vt possit sibi polliceri
 In Pariete verò ubi aliquod gnomonicum cœleste depictum fuerit quemad-
 modum signa zodiaci seu domus nostri hemisphærij, uel almicantarar ad
 sciendum altitudinem solis ab horizonte in quolibet horę momento, siue
 ipsi azimuth, aut aliquod gnomonicum cap. 75. uel 76. Tunc posset aliquis
 ibi aliquem ex his uersibus poni,
 Hęc super imposuit liquidum, & grauitate carentem
 Aethera, nec quicquam terrenę fęcis habentem. vel
 Astra tenent cœleste solum formęq; deorum. seu
 Hac iter est superis ad magni tecta tonantis.
 Regalemq; domum : dextra leuaq; Deorum.
 Hic locus est, quem si uerbis audatia detur

Haud timeam magni dixisse palatia coeli. *sive*
 Non est ad astra molis è terris uia. *uel*
 Hæc summa uirtus, petitur hac coelum uia.
 Et uirtus locum habet inter astra. *feu*
 Fata regunt homines. *aut*
 Quicquid patimur mortale genus
 Quicquid facimus uenit ex alto. *uel*
 Regitur fatis mortale genus. *aut*
 Fata regunt orbem, certa stant omnia lege
 Longaq; per certos signantur tempora cursus. *sive*
 Repetunt proprios quæque recursus
 Redituq; suo singula gaudent. *uel*
 Nec manet vlli traditus ordo
 Nisi quod fini iunxerit ortum

NOVI INSTRUMENTI CONOIDALIS,

Ad praxim Sciothericam maximè necessarij
Descriptio & vsus.

EODEM IO. BAPTISTA BENEDICTO
Authore, & inuentore.



ARTIS cuiusq; præcepta cognoscere propè inutile foret & superuacuum, nisi ad ipsas operationes aliquando deueniretur veruntamen cum operari sine instrumentis nemo possit, sæpe contingit, vt vel nihil prorsus, vel imperfectius aliquid in medium producant artifices instrumentorum inopia: aut summa cum difficultate, & ingenti iactura temporis id alijs medijs vsi præstent, quòd confestim & facillimè si accommodatum haberent præ manibus instrumentum præstitissent. Hinc non minori laude dignos semper existimaui instrumentorum inuentores quam artium ipsarum constitutores, quando quidem per hos quid fieri possit intelligimus, per illos factum videmus, quod mente concepimus. Atq; ideo cum ad Sciothericam disciplinam mentem aduerteiim, & in ea nihil esse magis necessarium cognouerim ad alicuius operis perfectionem quàm vt multiplices conicæ sectiones describantur, quales sunt quas hyperbolicas, parabolicas, aut alijs nominibus vocant, nec tamen illas sine maximo incommodo, & varijs medijs designari posse probauerim. Hoc instrumentum excogitaui cuius typum subieci, quo vel dicto citius quisq; quamlibet conicam figuram cuiusque proportionis describere valeat. Est autem eius instrumenti fabricandi ratio huiusmodi.

Statuetur primum basis instrumenti ouatæ (vel etiam circularis) figuræ, ex qualibet materia metalica, interius vacua, cum axe suo maiori in tantam latitudinem extenso, quantam girus ipsius basis complectitur, vt in subscripta figura apparet, in cuius axis medio in formam cardinis coniunctum sit manubrium, quod versus basim ad libitum, auxilio quartæ circularis affixæ in puncto extremo ipsius axis deprimi possit, & à basi sursum versus atolli, & cum quadam vite seu elica clauis ad firmandum manubrium in eo situ qui necessarius erit. Quarta autem circularis in 90. gradus diuidetur, ab imo incipiendo; & habeat hoc manubrium per num, quod in aliud quoddam manubrium
ingre-

ingrediatur, ita ut circum pernum volui possit: in cuius rimula volo à summo in imum & econtra posse moueri, atollendum, & deprimendum medium quendam circulum cum sua clauis elica retro posita, pro eo sistendo in quolibet situ, in cuius centro, & cum clauis coniuncto volo ut constituatur diameter mobilis in formam dioptræ, aut alidade, cum duabus pinulis magnorum foraminum, per quos uirga seu baculus ex auricalco factus, rectus, rotundus, ab altera parte acutus, & quanto magis uoluerintus, transeat.

Est animaduertendum tamen oportere unam ex brachijs dioptræ alio longius esse debere, & baculum in forminibus pinularum restringi non debere, ut possit liberè excurrere, motus à proprio suo pondere: & medium circulum diuidi in duas quartas quartum quolibet graduum nonaginta, incipiendo à medietate idest à manubrio. Vnde instrumentum nostrum ad finem reductum erit, quantum materia ferrè poterit, cuius manubrium compositum, ex eo quod est in imo & ex bipartito, axem coni significabit, qui auxilio quartæ circularis, poterit ad libitum versus orizontem deprimi, baculus uero loco lateris coni ponetur, qui cum manubrio angulum constituet, quem ope graduum medij circuli desiderabimus, excursus uero medij circuli in sumum & in imum per manubrium, nobis inseruiet ad terminandam longitudinem axis coni, prout rei necessitas postulabit. Circunuoluendo postea manubrium uolubile, dummodo stilus horizontali plano semper contiguus existat, huiusmodi circunuolutione mediante, & pondere itili, sectio conica gignetur.

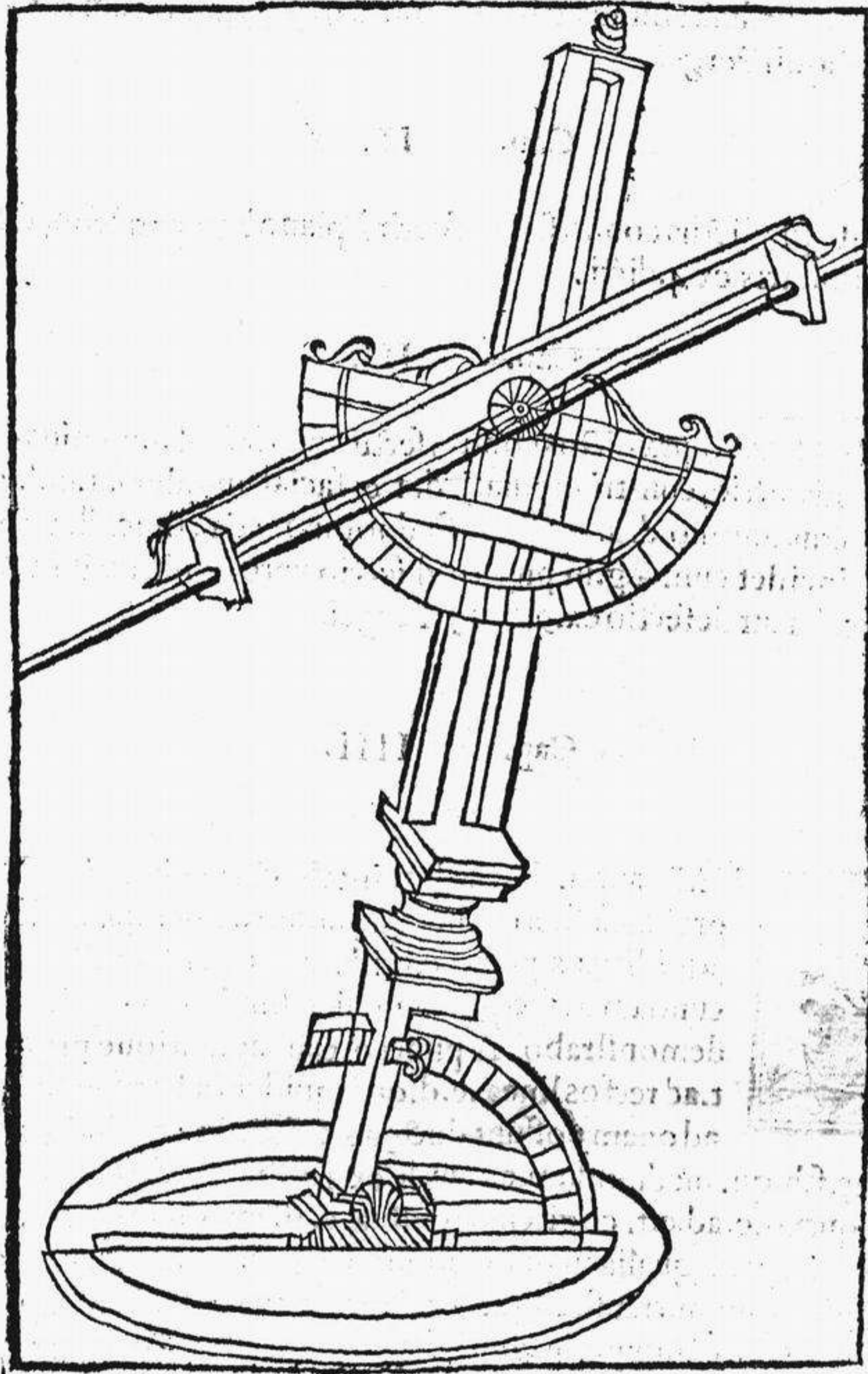
Huius uero instrumenti nostra opera in lucem emerit usus admodum utilis erit nostræ sciothericæ, tam ad descriptionem itineris diurnarum umbrarum à gnomonibus pro silentium super quoduis planum, quantum ad hyperboles ipsorum almicantarum, & elipses ob ea loca in quibus hæc progignuntur, quemadmodum si exempli gratia uellemus hyperbolem cæci describere in plano horizontali, inclinarem primum huius nostri instrumenti manubrium, intercedente quarta circulari coniuncta basi ad tot gradus ad quot extollitur ab eius loci orizonte polus, quod manubrium firmatum cum fuerit (ne huc illuc ue oberret) clauis elica mediante, collocarem dioptra beneficio graduum unius ex quartis cuiuslibet medij circuli in tanta distantia à manubrio, quanto distat cancri initium à polo septentrionali idest per gradus sexaginta sex cum dimidio: attolleremus deinde, vel deprimeremus medij circuli centrum per tantam distantiam ab imo basis extremo, quantum mundi axis inter centrum & planum horologii (dato quod totam manubrij longitudo capax sit) obtinebit. Firmarem deinde dioptra simul cum medio circulo in sic composito situ, mediante centri elica clauis à parte posteriori posita. Huius deinde instrumenti basi posita super planum, ubi describendo est hyperboles, & circunuoluendo superius manubrium circa suum pernum, dummodo
acumen

Acumen stili contiguum sit perpetuo ipsius horologii plano (quod acumen laudo ex ijs conficiatur lapidibus nigris, uel fusco colore præditis, quibus uti solemus uniuersi in signando) propositam rem assequemur. Innumeras penè easq; minutas circulantias hic omitto, quæ ad hoc negotium spectant, quia praxis ipsa rerum magistra, easmet sub omnium oculos proponet.

Sed ut propositorum axium, aut præscriptæ proportionis axium huius nostri instrumenti beneficio Elipsim describamus, alio diuersoq; modo nos gerere debemus. Quamobrem eæ conditiones quas mox subijciam, consideranda erunt.

Alia quoque instrumenta ad eadem perficienda inueni quorum vnum, ex 45. tertij Pergei, reliqua uerò, ex alijs theorematibus ipsius Pergei speculatus sum nihilominus tamen, omnium præstantissimum

præ-
sens existima-
ui.



Cap. I.



S nobis propositus fuerit conus rectus. a. b. g. qui à plano per axem. a. o. sectus sit, habebimus triangulum. a. b. g, æquicuruum, ex 3. primi Apollonij Pergei,

Cap. II.



CVM prædictus conus, sectus fuerit à plano basi parallelo, sectio erit circularis ex 4. dicti.

Cap. III.

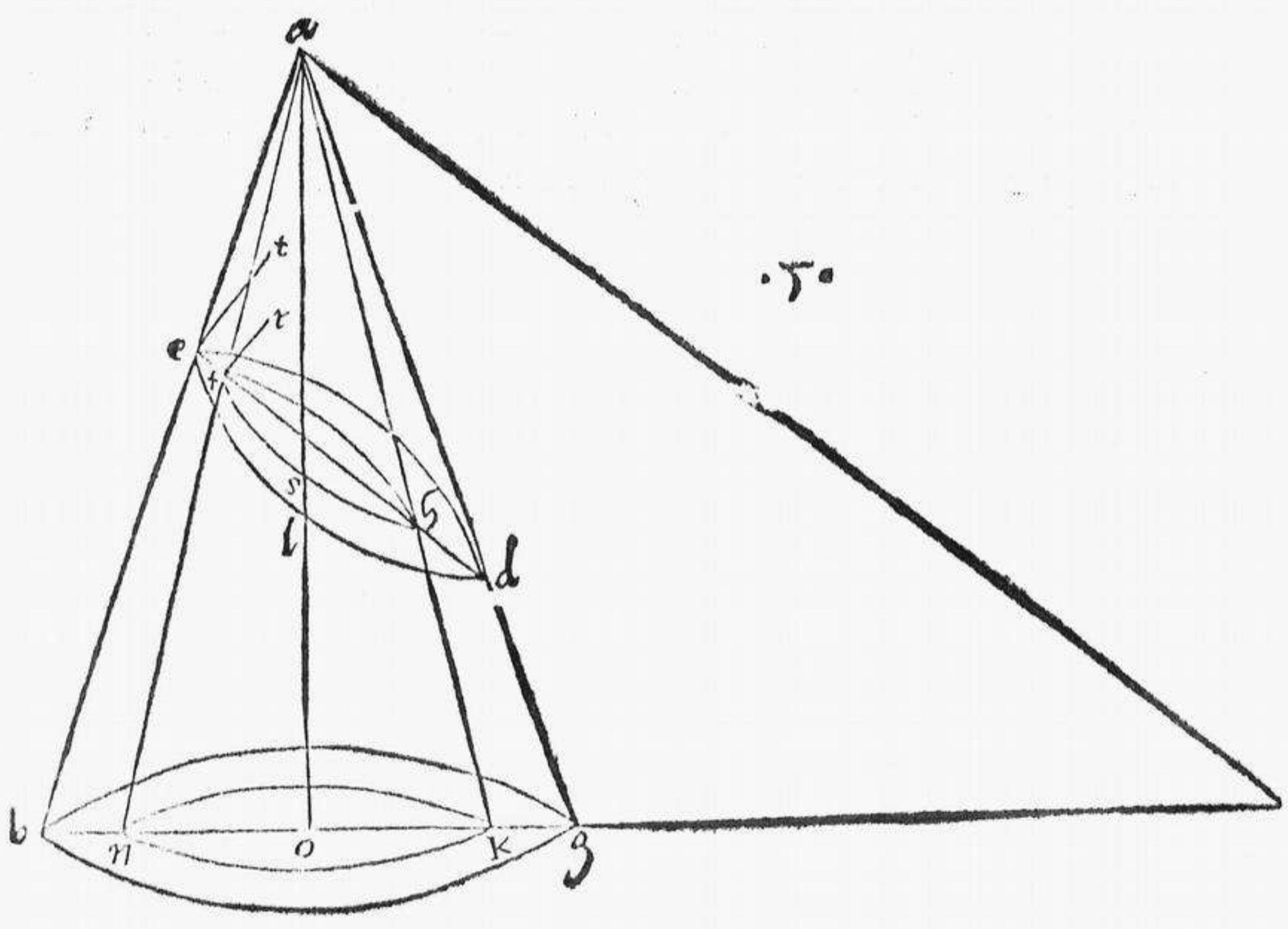


CVM verò prædictus conus, sectus fuerit à plano, cuius communis sectio, cum triangulari. d. a. e. faciat angulum. a. e. d. qui iunctus angulo. d. a. e. minor sit duobus rectis, tunc. d. e. producta incidet cum a. g. in puncto. d. sectio verò conica erit illa, quæ ab antiquis vocabatur defectio ex. 9. & 13. Pergei.

Cap. IIII.

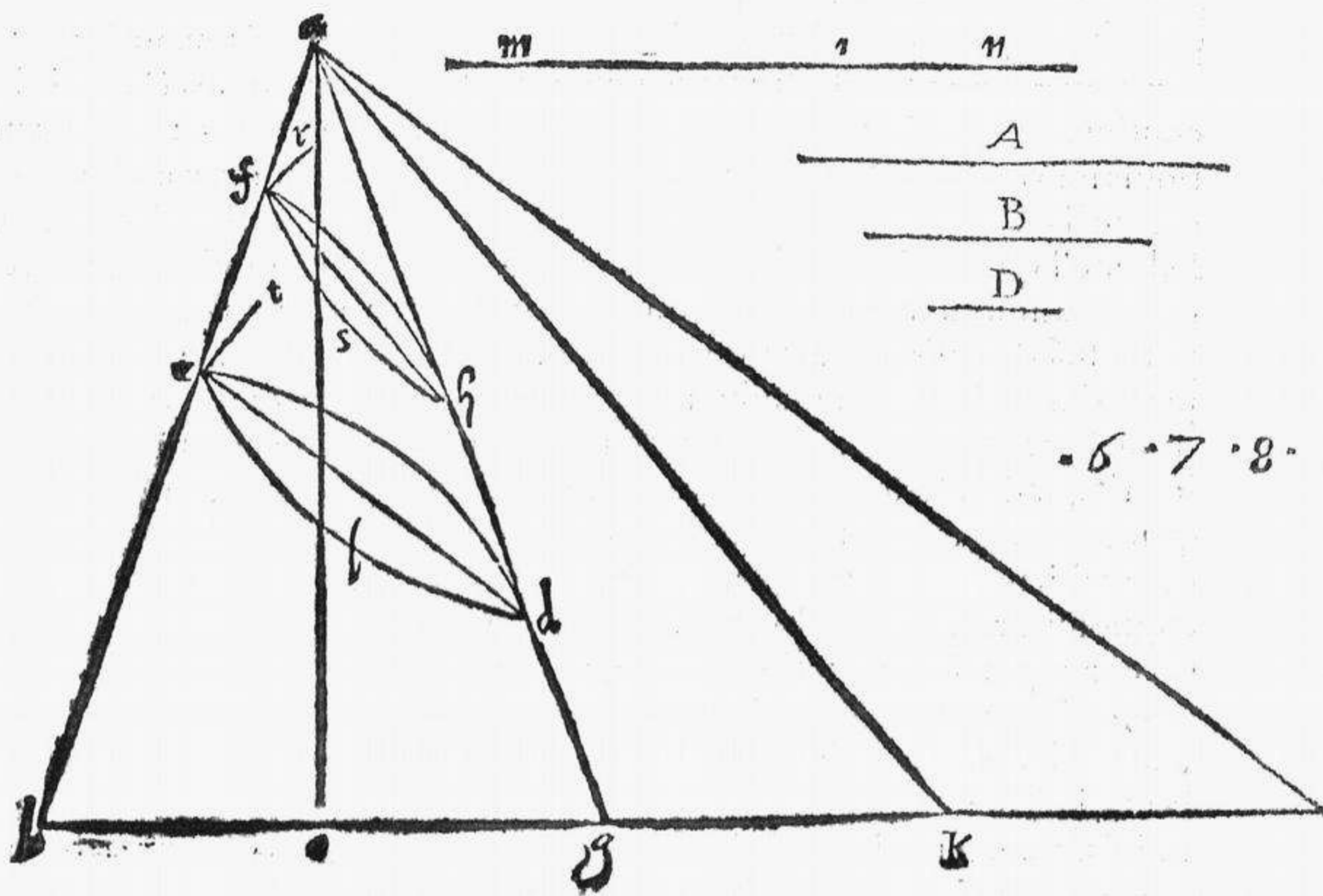


CVM autem linea. d. e. intellecta seu imaginatione comprehensa fuerit. f. h. æquidistans, & per ipsam. f. h. planum æquidistans plano. e. l. d. k. quod sit. f. f. h. u. Tunc hanc secundam defectionalem dico similem esse priori, quod ita demonstrabo. A puncto. e. imaginatione producta sit. e. t. ad rectos lineæ. e. d. quæ quidem à Pergeo dicitur recta, ad quam possunt ductæ ad. e. d. ordinatè, ducta; sit. f. r. ad rectos lineæ. f. h. quemadmodum. e. t. vnde ex 14. dicti, eadem proportio erit. f. h. ad. f. r. quæ. d. e. ad. e. t. cogitemus postea. e. d. maiorem diametrum prioris, diuisam esse per æqualia in puncto. m. item. f. h. in puncto. i. consideremus etiam per punctum. m. transire. l. m. k. ad rectos cum. e. d. item. f. i. u. cum. f. h. per. i. vnde ex 15. dicti, cognoscemus. l. k. mediam esse proportionalem inter. e. d. & e. t. Idem dico de. u. f. inter. f. h. & f. r. quapropter eadem proportio erit. e. d. maximi diametri ad. l. k. minimi, vt f. h. ad. f. u. secundæ sectionis. Nunc si duo maximi diametri. e. d. & f. h. secti fuerint in plures partes similes, & per puncta





ED si idem conus sectus fuisset à duobus planis adinui-
cem declinantibus, sectiones dissimiles essent inter se.
Sint duæ sectiones quemadmodum in subscripta figu-
ra videre est, sit quæ .a. k. æquidistans axi . f. h. secundæ se-
ctionis, unde productum . b. k. in k. g. minus erit produ-
cto . b. c. in c. g. quapropter proportio . f. h. ad . f. r. maior
erit proportione . e. d. ad . e. t. ita quoque se habebunt
inter se medietates huiusmodi proportionum, hoc est axium maiorum ad
minores, quare dissimiles erunt ipsæ sectiones inter se.





I data nobis fuerit proportio axis maioris ad minorem alicuius defectiois conii cogniti, & voluerimus inuenire angulum acutum comprehensum ab axe maiore ipsius defectiois & axe ipsius conii, hac methodo procedendum erit.

Data nobis sit proportio. $A.$ ad $B.$ axis maioris ipsius defectiois ad minorem. Inueniatur primo. $D.$ tertia in continua proportionalitate, quæ quidem. $D.$ inseruiet nobis pro recta, ab antiquis ita vocata, hoc est pro. $e. t.$ præcedentis figuræ, supposita cum fuerit. $e. d.$ æqualis. $A.$ & axis minor æqualis. $B.$ sectionis. $e. l. d.$ Proportio igitur. $A.$ ad $D.$ hoc est quadrati. $a. c.$ ad id quod fit ex. $b. c.$ in $c. g.$ nobis cognita est, $a. c.$ verò adhuc non est manifesta, nec. $b. c.$ sed. $b. g. a. o.$ & $a. g.$ tantummodo ex hypothesis, sed quadratus. $a. c.$ æquatur duobus quadratis, hoc est. $a. o.$ & $o. c.$ ex penultima primi Eucli. quadratus uerò. $o. c.$ æquatur quadrato. $o. g.$ cum eo quod fit ex $6. c.$ in $c. g.$ ex. $b. c.$ secundi eiusdem quapropter quadratus. $a. c.$ æqualis erit quadrato. $a. o.$ cum quadrato. $o. g.$ & cum eo quod fit ex. $b. c.$ in $c. g.$ Sed quadratus. $a. g.$ æquatur quadrato. $a. o.$ cum quadrato. $o. g.$ unde quadratus. $a. c.$ æquabitur quadrato. $a. g.$ cum eo quod fit ex. $b. c.$ in $c. g.$ sed ex ijs omnibus, cognoscitur tantummodo quadratus. $a. g.$ (cum linea. $a. g.$ sit latus conii cogniti) & proportio quadrati. $a. c.$ ad id quod fit ex. $b. c.$ in $c. g.$

Cogitemus nunc quantitatem. $m. n.$ esse quadratum lineæ. $a. c.$ & $n. i.$ (eius pars) esse quadratum lineæ. $a. g.$ unde. $m. i.$ æquabitur producto ex. $b. c.$ in $c. g.$ Nunc in hac. $m. n.$ habebimus. $n. i.$ cognita simul cum proportione. $m. n.$ ad $m. i.$ Cum autem nobis cognita sit proportio. $m. n.$ ad $m. i.$ illico cognoscetur proportio. $m. i.$ ad. $i. n.$ ut cuilibet in mathesi versato manifestè patebit, item cognita nobis erit proportio. $n. i.$ ad $n. m.$ & cum cognita nobis sit quantitas. $n. i.$ cognita etiam nobis erit. $n. m.$ & $m. i.$ cognitus ergo nobis erit quadratus. $a. c.$ & ita. $a. c.$ eius latus, productum quoque. $b. c.$ in $c. g.$ cognitum nobis eveniet. Nunc uerò duobus modis possumus in cognitionem uenire lineæ. $b. c.$ uel. $o. c.$ uel. $c. g.$ quorum primus erit mediante subtractione quadrati. $a. o.$ cogniti (ex supposito) à quadrato. $a. c.$ ubi nobis remanebit quadratum. $o. c.$ cognitum, & sic eius latus. $o. c.$ cognitum erit, à quo si dempta fuerit. $o. g.$ cognita ut dimidia ipsius. $b. g.$ remanebit. $g. c.$ & per consequens tota. $b. c.$ nobis manifesta erit.

Alter

Alter uerò modus est subducendo quadratum. a. g. à quadrato. a. c. ubi remanebit productum. b. c. in c. g. cognitum, quod quidem simul sumptum cum quadrato. o. g. cognito, manifestabit nobis quadratum. o. c. & o. c. eius latus.

Nunc uerò cum cognitus nobis sit triangulus. a. o. c. cognitus nobis erit angulus. o. a. c. angulo quæsito æqualis, ex 27. primi uel i. quod erit propositum.

Fiat nunc tabula omnium angulorum acutorum declinationis correspondentium proportionibus axium.

Cap. VIII.



ED si quis nobis daret axium proportionem simul cum angulo acuto ab axe maiori, & cono axe circūscripto, voluerimusq; conum inuenire, hoc est, inuenire proportionem axis ipsius cono ad diametrum basis, siue angulū verticalem ipsius cono.

Consideremus figuram. 6. capituli, vbi proportio quadrati. a. c. ad id quod fit ex. b. c. in c. g. nobis cognita erit, & proportio. a. c. ad. a. o. & a. c. ad. o. c. similiter nobis cognita, eo quod angulus. o. a. c. datus est, & angulus. a. o. c. rectus, vnde angulus. a. c. o. notus remanet, accipiatur nunc. a. o. cuiusuis cognite longitudinis, hæc nobis occasio offeret cognoscendi longitudinem. a. c. o. c. eorumq; quadrata, quapropter cognoscemus proportionem quadrati. o. c. ad id quod fit ex. b. c. in c. g. & consequenter cognoscemus id quod fit ex. b. c. in c. g. quod quidem productum, demptum à quadrato. o. c. relinquet nobis cognitum quadratum. o. g. & ita o. g. linea cognoscetur, vnde. b. g. nobis cognita remanebit, & angulus. b. a. g. quod erat quæsitum.

Fiat similiter tabula angulorum verticalium conorum correspondentium proportionibus axium, vnus & eiusdem declinationis axis maioris sectionis cum axe cono.

Cap. IX.



VNC si quis daret, non tantummodo proportionem axium, sed ipsamet axes sectionis, & scire voluerit, quo in loco, talis sectio, conum propositum secabit.

Sint axes propositi. A. & B. primo inueniemus (proportione axium mediante) angulum acutum ab axe maiori, & à cono axe terminatum ex sexto capite, qui quidem in figura hic subscripta sit sectio. e. l. d. casu inuenta, cuius maior axis. e. d. secet axem. a. o. ipsius cono in puncto. c. faciatq; angulum. a. c. e. At. e. d. fortasse non æquabitur axi maiori proposito. (A scilicet) quapropter ita incedendum erit, secemus seu producemus. a. d. & a. e. in puncto. h. & f. ita vt proportio. a. h. & a. f. ad A. sit vt. a. d. & a. e. ad. e. d. quo facto ducemus. f. h. quæ quidem æqualis erit. A. tunc si sectio procreata fuerit, axis minor, æquabitur B. ex rationibus quarto capite adductis.

Sed si aliamethodo voluerimus idem perficere secabimus vel produce-

Cap. X.



Reposita quavis figura oxigonia cum cono, possumus illico scire quo in puncto axis cono, secabit axis maior ipsius figuræ, ipsum cono axem.

Hoc problema ex præcedenti capite fuit, quare ut corollarium potius cap. præcedentis possumus ipsam intelligere, quam separatim facere, eo quòd inuento situ axis maioris figuræ in cono dato, illico dabitur situs puncti. n. in axi dicto, inter. f. & h.

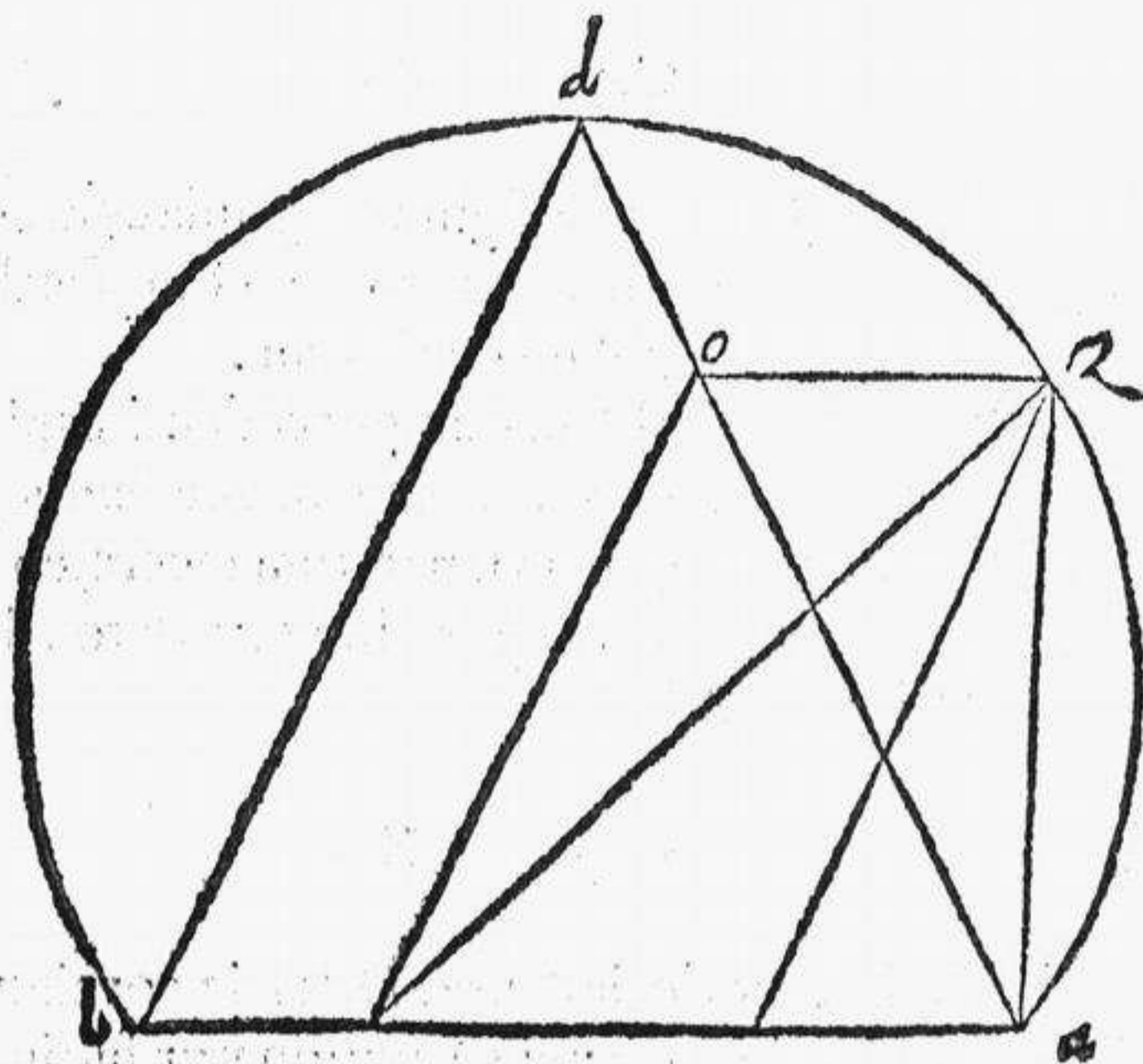
Cap. XI.



EL hoc modo, inuenta. D. tertia continua proportionalis (vt in 6. cap. diximus) supponatur hic in subscripta figura esse. b. a. axem maiorẽ ipsius sectionis defectionalis siue oxigonia, in quo, sit exempli gratia, punctus. x. ita quòd. a. x æquetur. D. sexti capitis, descripta postea supra. b. a. portio (circuli) b. d. z. a. comprehendens angulum æqualem angulo verticis cono propositi (qui quidem in præcedentibus erat. b. a. g.) ex 32. tertij Eucli. & diuiso arcu in puncto. d. per æqualia, protractaq; . d. a. & d. b. necnon x. o. æquidistanti. d. b. & à puncto. o. (communi. d. a. & x. o.) ducta. o. z. æquidistanti. b. a. ductis postea à puncto. z. communi (arcui. d. z. a. & o. z.) duabus. z. a. & z. b. diuisoq; angulo. a. z. b. per æqualia.

z. u. mediante, habebimus intentum ex priori parte. 54. primi Perggi, à Memo traducti.

Hæc etiam via utilissima est ad solutionem. 7. & 9. cap. ac exquisitior.



Errata sic corrigito.

Pag. 3. lin. 1. diametri, legendum semidiametri. pag. 11. lin. 15. requiremus, nequiremus. à tergo lin. 13. angulos rectos, angulum rectum. pag. 12. lin. 37. 22. 23. pag. 14. lin. 15. & 18. 22. 23. pag. 15. lin. 11. esse mouetur, mouetur. pag. 19. lin. 5. lungam, longam. pag. 19. lin. 21. prima, primo. pag. 25. lin. 17. modumque horarum cœm, dele. pag. 29. lin. 16. repertare. reperrare. pag. 29. lin. 16. & extra polos, vel sub ipsiis polis. pag. 33. lin. 18. à puncto k. d. le. pag. 34. lin. 17. ipsi. O. ipsi. K. O. pag. 34. lin. 37. protrao, protraho. pag. 36. lin. 22. P. F. P. T. pag. 38. lin. 14. pars orientalis, pars scilicet orientalis. pag. 38. lin. 15. scilicet, dele. pag. 44. li. 14. 20. 21. pag. 46. lin. 16. eodem, eadem. pag. 50. lin. 2. seruari, seruavi. pag. 59. lin. 20. tur, autem. pag. 63. lin. 2. obliquam, obliquum. pag. 111. lin. 20. astro labia, istrolabica. pag. 8. in paruo circulo inferiori lineandus est gnomon. n. o. ad partem sinistram. pag. 66. à tergo posita est figura subseruiens. cap. 73.